

LA SCIENCE

ET

LES SYSTÈMES

QUESTIONS D'HISTOIRE ET DE PHILOSOPHIE NATURELLE,

PAR

Pedro Americo de Figueiredo e Mello,

DOCTEUR EN SCIENCES,
PROFESSEUR A L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES BEAUX-ARTS DE RIO DE JANEIRO,
DOCTEUR AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES, ETC., ETC.



« La vérité est impersonnelle. On peut la chercher sans la trouver; on peut la trouver sans la reconnaître, on peut la reconnaître sans l'avouer; on peut même s'en servir en la niant, mais nul ne peut faire qu'elle ne soit pas la vérité. » (L'Auteur.)

SECONDE ÉDITION.

PARIS
A. DURAND ET PEDONE-LAURIEL
ÉDITEURS
9, RUE CUJAS (ANCIENNE RUE DES GRÈS)

1869

A Son Exc.ce M.r Peruzzi — Dep. Syndic de Florence

respectueux hommage de l'Auteur.

le 19 juin 1874

LA SCIENCE

ET

LES SYSTÈMES.



LA SCIENCE

ET

LES SYSTÈMES

QUESTIONS D'HISTOIRE ET DE PHILOSOPHIE NATURELLE,

PAR

Pedro Americo de Figueiredo e Mello,

DOCTEUR EN SCIENCES,
PROFESSEUR A L'ACADEMIE IMPÉRIALE DES BEAUX-ARTS DE RIO DE JANEIRO,
DOCTEUR AGRÉGÉ DE L'UNIVERSITE DE BRUXELLES, ETC., ETC.

« La vérité est impersonnelle. On peut la chercher sans la trouver; on peut la trouver sans la reconnaître, on peut la reconnaître sans l'avouer; on peut même s'en servir en la niant, mais nul ne peut faire qu'elle ne soit pas la vérité. » (L'Auteur.)

SECONDE ÉDITION.

BRUXELLES,
GUSTAVE MAYOLEZ, LIBRAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
Rue de l'Impératrice, 13.

PARIS,
Germer Baillière,
Libraire-éditeur,
Rue de l'École de Médecine.

MADRID,
C. Bailly Baillière,
Plaza de Topète.

1869

A Sa Majesté l'Empereur du Brésil,

Reconnaissance éternelle.

Bruxelles, le 21 janvier 1869.

Dr Pedro Americo de Figueiredo e Mello.

A MES COMPATRIOTES.

Si ce livre avait été écrit au Brésil, il manquerait certainement de couleur locale, car aucune des questions que j'aborde avec quelques développements ne s'y trouve traitée sous un point de vue national; aussi celui qui le lirait sans penser à ce fait — que la situation morale et intellectuelle de l'Europe diffère beaucoup de la nôtre —, le trouverait, sous bien des rapports, quelque peu vide et dépourvu de sens. Eh quoi! faut-il écrire un livre (1) pour prouver que la science est libre? pour prouver qu'il peut bien se faire

(1) Cet écrit eut pour origine une *Thèse* intitulée : *De la Liberté, de la Méthode et de l'Esprit de système dans l'étude de la Nature*, présentée et soutenue publiquement à l'Université de Bruxelles.

que nous ayons une âme immatérielle, ou bien que l'homme est un animal raisonnable? Qui l'a jamais contredit chez nous?

Voilà ce qui paraît étrange et vraiment hors propos.

Mais pour quiconque a suivi le développement historique de la science et connait la situation actuelle des esprits en Europe, toutes ces questions se présentent comme autant de problèmes dont les solutions, constamment révoquées en doute par des esprits exclusifs, méritent d'être constamment renouvelées dans le sens le plus vrai et le plus impartial.

Dès lors, il ne faut point juger la justesse de ma critique d'après nos idées particulières, car, grâce à Dieu, notre patrie n'a jamais assisté à ces luttes du fanatisme contre la liberté, dont l'illustre Alexandre Herculano nous dépeint de si émouvants tableaux dans son ***Histoire de l'établissement de l'inquisition en Portugal*** (1), et dont les savants ***discours académiques*** de Verhaegen pourraient nous donner une juste idée; de même, elle n'a jamais éprouvé l'action dissolvante du ***matérialisme*** positiviste, dont l'Europe est actuellement le théâtre, malgré sa profonde expérience, après tant de tentatives funestes pour obscurcir ou renverser ce que l'histoire et la philosophie ont établi en l'honneur de l'homme et du genre humain — la raison et la liberté.

Transportez-vous donc, par la pensée, à travers l'espace et le temps, et jugez ces pages sous le point de vue d'où je me suis placé moi-même pour les écrire.

(1) Voyez l'***Introduction***, qui se rapporte, ainsi que les ***discours académiques*** de Verhaegen, à l'époque que nous traversons.

INTRODUCTION.

Définition de la science. — Certitude et probabilité. — Induction. — Observation et expérimentation. — Philosophie vulgaire.

« La science est un ensemble systématique de connaissances vraies et certaines (1), » ou, comme disait Ampère : « un groupe de vérités démontrées par la raison, reconnues par l'observation ou aperçues par la conscience (2). » Cette définition, dans laquelle sont enveloppés les caractères fondamentaux et les conditions de tout le savoir certain, et qui rétrécit considérablement les limites que l'imagination se plait à donner au champ des conquêtes scientifiques, nous guidera

(1) Tiberghien, *Introduction à la philosophie*, p. 63. Bruxelles, 1868.
(2) *Essai sur la philosophie des sciences*, p. 5.



dans le développement de notre thèse, dont le but est de montrer, par des faits empruntés à l'histoire, d'abord que la science a besoin d'être libre pour fleurir, ensuite qu'il existe une grande différence entre la science et les systèmes exclusifs, les opinions arbitraires et les hypothèses dogmatiques avec lesquelles on la confond trop souvent.

Mais avant d'aborder notre sujet, il sera peut-être utile de fixer nos idées à propos de quelques notions fondamentales, très-torturées en ces derniers temps, et rendues singulièrement obscures dans des ouvrages éminemment profonds. Nous voulons parler de la certitude, de la probabilité, de l'observation, de l'expérimentation, etc.

Sans oser soulever un doute au sujet du redoutable problème de la légitimité de nos connaissances et de l'existence objective de ce que nous appelons *réalité*, nous allons néanmoins nous occuper un instant de la certitude, et chercher à la définir d'une façon claire et précise.

Lorsque la conscience nous avertit que nous éprouvons une douleur, lorsque l'un de nos sens nous transmet les impressions du monde extérieur, ou lorsque nous doutons de quelque chose, la notion de l'existence, intimement liée à ces trois faits élémentaires, en rend impossible la négation absolue; de sorte que nous affirmons que cette douleur a été réelle, que cette impression en elle-même s'est produite, que notre existence enfin est un fait évident, indiscutable, qu'aucune opération de la pensée ne saurait anéantir. Cette confiance de l'homme en ses facultés, cette adhésion profonde et loyale à la vérité qui lui parle, à l'évidence qui saisit et pénètre tous les ressorts de son intelligence, a reçu le nom de *certitude*.

Ce qui détermine la certitude c'est au dedans de nous la conscience, en dehors de nous l'évidence, ou le pouvoir que pos-

sède la vérité de frapper la raison et de produire dans l'esprit une conviction complète et souverainement indiscutable. Abandonnés à l'immobilité absolue, si notre esprit ne possédait pas certains pouvoirs appropriés aux différents ordres de réalité qui composent l'ensemble des choses, ou bien si, possédant virtuellement ces pouvoirs, il lui était impossible d'en faire usage, aucun rapport ne s'établirait entre lui et le monde extérieur, et la connaissance étant dès lors impossible, le doute le serait également : au contraire, privés de toute idée, nous n'aurions même pas un soupçon au sujet de notre existence individuelle. Mais si, d'un autre côté, la matière de la connaissance ne se manifestait pas à la pensée et ne l'éveillait pas par ses vibrations, ne la touchait pas par sa réalité, comment en saurions-nous quelque chose? Encore une fois, condamnés à l'immobilité, nous n'aurions un sentiment quelconque d'aucune existence. Or, de même que sans lumière la matière n'est pas visible, de même sans évidence la vérité n'est pas certaine. L'évidence est donc le critérium de la vérité : sans évidence point de certitude, et sans la certitude la science serait à jamais impossible.

Mais pour obtenir la certitude il faut que l'esprit puisse se replier sur lui-même, contempler et reconnaître comme telle la vérité qui éclaire de ses rayons le fond de la conscience. Sans le contrôle de cette faculté, sans ce travail intérieur de la réflexion, par lequel la pensée discute la valeur et la légitimité de ses acquisitions, nos connaissances ne seraient jamais certaines, ni par conséquent scientifiques. Nous déclarons donc étrangère à la science toute opinion qui s'impose à l'esprit sans lui laisser la faculté de vérifier par lui-même les bases sur lesquelles il doit asseoir la certitude, condition indispensable de tout le savoir scientifique.

La prétention de certaines doctrines dogmatiques d'être supérieures à tout examen, les place par cela même en dehors du cercle de notre activité intellectuelle; par conséquent ces doctrines n'ont scientifiquement aucun droit à invoquer en faveur des vérités qu'elles préconisent, et qui pour la plupart disparaissent à l'approche de la raison. En effet, celle-ci ne peut saisir que ce qui lui est accessible, et comment saisir ce qui s'affirme en dehors de sa portée? Qu'il y ait des vérités au-dessus de notre intelligence, c'est là une possibilité que personne ne conteste; mais la science ne peut les enseigner sans briser ses instruments et déchirer sa méthode; et sous peine de devenir une théologie subalterne et boiteuse au service d'une autre théologie, elle doit se reconnaître renfermée dans le domaine de ce que l'homme peut saisir, examiner et comprendre. Tout ce qui n'est pas évident de soi-même ou ne devient pas tel après avoir subi le contrôle de la discussion, peut très bien être vrai, mais non certain, car il faut que la vérité soit évidente, pour qu'elle puisse engendrer la certitude. Si dans le travail de la méthode, tous les matériaux ne portent pas ce caractère, il faut absolument qu'ils le portent le jour où ils devront faire partie intégrante du monument scientifique.

Examinons maintenant si la certitude peut être caractérisée avec plus de précision. On a souvent pensé que la certitude peut se ramener à une très-grande probabilité, à une probabilité élevée à son plus haut degré de puissance, ce qui revient à nier le caractère absolu de la certitude. Or, l'analyse de cette notion fondamentale réduit à sa juste valeur une telle opinion. Chacun de nous, par exemple, est certain de son existence individuelle; et cette certitude est tellement indépendante de toute condition extérieure, que Descartes et

Krause, et avant eux Socrate, en ont fait le point de départ de la science. Il en est de même quand nous affirmons que la matière est étendue, que chaque corps occupe un lieu dans l'espace, que les événements s'accomplissent dans la durée, que tous ils ont été engendrés par quelque chose, etc.; nous portons hardiment et sûrement ces jugements, sans nous demander s'il pourrait bien se faire que nous fussions victimes d'une erreur de nos sens et de la raison. De plus nous les portons toujours de même, et d'une foi unanime nous nous reconnaissons les interprètes de la réalité, qui, à l'égard de ces notions fondamentales, ne nous impose, croyons-nous, aucun mystère.

La certitude exige donc : 1° que nous sachions en conscience que l'objet de notre connaissance est en lui-même tel que nous le pensons; 2° que la conception d'un doute ne soit plus possible dès que l'esprit est en possession de ce jugement; 3° que ce dernier soit uniforme dans son expression et absolu dans son affirmation. Or, la probabilité présente des caractères tout différents: elles nous offre une infinité de degrés qui vont depuis la probabilité la plus douteuse jusqu'à l'extrême probabilité, mais sans jamais atteindre la certitude. Le jugement que nous prononçons ne peut donc pas être absolu. L'affirmation de l'esprit est accompagnée de négation, le jugement est comme suspendu au-dessus des chances contraires, il n'est pas sans condition, car toute proposition affirmative absolue est impossible en présence de la possibilité de l'affirmation contraire; en un mot on n'est pas certain.

Dépeuplez l'espace infini de tous les astres qu'il renferme, à l'exception d'un seul; seule une planète continue sa course dans ce vide effroyable; maintenant par la pensée traversez cet espace dans une direction quelconque prise au hasard:

malgré l'énorme disproportion des chances contraires, êtes-vous sûr, irrévocablement sûr de ne pas rencontrer cet astre? Non, certes. Mais que l'on vienne vous dire, par exemple, qu'un enfant est venu au monde avec une certaine anomalie; à l'instant même la nécessité d'un trouble quelconque dans le développement du fœtus s'impose à votre esprit, et vous pouvez affirmer, d'une manière absolue, que dans des circonstances normales des organes reproducteurs et de la vie utérine l'enfant serait parfait. De ce remarquable contraste, que nous pourrions rendre bien plus frappant en considérant un cas quelconque de la certitude mathématique, ressort toute la différence qui existe entre la notion inébranlable de la certitude et l'hésitation qui caractérise la probabilité.

Après avoir constaté que la certitude est un cas ***sui generis*** de notre entendement, résultant de ce que la raison se sent en possession de son objet, disons deux mots de l'un des procédés intellectuels les plus familiers dans l'étude des sciences expérimentales, celui auquel nous devons le plus grand nombre des notions générales qui composent la science éminemment utile des classifications, ainsi que la connaissance des lois qui régissent les phénomènes. Nous voulons parler de l'***induction***.

Au fond de tous nos raisonnements par analogie, il n'est pas difficile de découvrir une notion générale qui les motive et dont ils ne sont que l'application. Pour juger, par exemple, que l'***eozoon canadense***, espèce de foraminifère trouvé dans la couche la plus profonde des terrains métamorphiques, appartient à la première faune terrestre, à un plus haut titre que les trilobites postérieurs au ***paradoxides Harlani***, il faut d'abord avoir conclu, d'une manière générale, que l'ancienneté de chaque faune peut s'induire de l'ancienneté des terrains qui en renferment les débris, et qu'au delà de ces terrains

aucune faune n'a existé. Or, par l'observation et l'expérience nous ne saisissons que des cas particuliers, quelquefois semblables et répétés, le plus souvent confondus ensemble ou distribués sans ordre apparent; c'est par l'induction que, à la vue de ces objets individuels, l'esprit en embrasse plusieurs dans lesquels il a découvert des propriétés communes, et qu'il les déclare appartenir à des groupes naturels. Selon le nombre et la compréhension des notions qu'ils renferment, ces groupes s'appellent espèces, genres, familles, classes, embranchements et règnes. Mais en même temps que, par le procédé de généralisation, l'esprit s'est ainsi orienté au milieu des départements qui lui semblent composer l'empire de la nature, sous forme d'induction proprement dite il nous fait porter des jugements généraux, universels, et nous élève graduellement d'échelon en échelon jusqu'à la connaissance des lois constantes et uniformes dans la sphère desquelles la nature se meut, se développe et renferme ses perpétuelles transformations.

Nous avons dit que l'induction est un des procédés les plus familiers de la méthode expérimentale; n'oublions pas de dire que nul autre ne nous expose à des erreurs plus fréquentes, à des fautes plus graves. Pour échapper à ces mécomptes, on doit multiplier, autant que l'on peut, les expériences; car plus les faits observés sont nombreux, moins nous sommes portés à ériger en loi une circonstance fortuite qui a bien pu nous frapper la première fois que nous l'avons remarquée, mais que nous négligerons nécessairement dès que nous ne la verrons pas se reproduire d'une manière constante. La *loi* n'est pas une simple coïncidence de relations uniformes existant dans un certain nombre de faits, mais ce qui *doit* se rencontrer dans tous les termes d'une même série,

en d'autres mots ce qui est uniforme, permanent, nécessaire dans une série générale de phénomènes. Dans la recherche de la loi la cause principale de nos erreurs, il faut l'avouer, est moins en nous que dans le grand nombre de rapports pouvant exister entre les phénomènes.

Afin de bien marquer les points sur lesquels doivent porter les observations, et de nous habituer à en classer méthodiquement les résultats, Bacon, le législateur de l'induction, donne le conseil de procéder avec réserve et de commencer par des généralisations partielles qui, une fois vérifiées, serviront de point de départ à l'esprit pour s'élever à des généralisations d'une plus haute portée. Cette ascension vers les cimes les plus élevées de la science devant être lente et graduelle, mesurée, droite et sans écarts, Bacon disait qu'il faudrait à l'intelligence non pas des ailes, mais du plomb pour modérer sa course(1). Ceci ne doit pas faire penser que Bacon méconnaissait les droits de la raison; à l'expérience, ce grand philosophe veut qu'on allie, dans une juste mesure, le raisonnement, qu'il ne considère nullement comme perturbateur de la physique; et il déclare stérile le travail du savant qui se contenterait d'observer la nature sans se mettre en mesure de conclure quelque chose de plus. Pour lui, le vrai philosophe doit transformer les données immédiates de l'expérience, pour pouvoir les réduire en autant de vérités scientifiques (2); procédé qui serait incompréhensible si l'homme ne possédait pas un critérium indépendant de l'expérience. Cessons donc d'invoquer l'illustre philosophe anglais comme hostile à la philosophie et fondateur d'une école exclusive quelconque,

(1) *Novum Organum* I, CIV.
(2) *Nov. Org.* I, XCV.

car c'est au nom de la raison même qu'il s'est élevé contre les subtilités de la scolastique et les chimériques espérances de l'alchimie, et qu'il a réintégré l'homme dans tous ses droits d'interprète et de ministre de la nature (1).

Nous n'admettons pas toutes ces opinions superficielles qui prétendent réduire l'homme à un être passif, recevant tout du dehors, sans rien trouver en lui-même et sans pouvoir réagir contre rien. Dans le sens positif et matériel du mot, l'observation et l'expérimentation seraient deux opérations parfaitement inutiles aux sciences, et je dirais plus, parfaitement impraticables. ***Observer c'est chercher à voir dans les faits tout ce qu'ils peuvent nous offrir d'eux-mêmes sous toutes leurs faces et dans tous leurs détails***, ce qui suppose nécessairement une intelligence capable de comprendre, et par conséquent un critérium antérieur à l'acte qui constitue l'observation. ***Expérimenter c'est produire ou modifier artificiellement, et à volonté, les phénomènes à étudier***, pour que l'étude en soit plus facile, plus sûre et plus féconde ; ce qui, plus encore que l'observation, suppose une activité intellectuelle douée de certains pouvoirs et de certaines lois logiquement antérieures à l'expérimentation.

Comment procèdent MM. Regnault et Stas, deux des plus habiles expérimentateurs de notre époque, quand ils cherchent la solution d'un de ces problèmes délicats dans l'étude desquels l'omission de la moindre précaution suffirait pour rendre douteux tous les résultats et stériliser tous leurs labeurs ? Ils commencent par se placer dans les conditions les plus favorables possibles à la production du phénomène à étudier ; puis ils écartent tout ce qui pourrait troubler

(1) *Nov. Org.* I, 1.

l'opération, la pratiquent au moment où ils attendent la meilleure réussite, la recommencent, et, notant avec un tact admirable les circonstances essentielles dans lesquelles les résultats se sont produits, ils soumettent ces résultats à l'élaboration de la pensée, qui les rassemble, les classe, les compare et les juge, et ce n'est qu'après ce travail éminemment rationnel et consciencieux, que les illustres savants précités se croient en droit de conclure et d'exposer leurs découvertes.

Nous sommes loin de prétendre cependant que l'esprit soit libre d'inventer des faits pour les ajuster aux lacunes de son savoir, ni d'omettre un fait quelconque sous prétexte que celui-ci n'est qu'un détail; au contraire, parfaitement d'accord avec les règles fondamentales de la logique et la manière de procéder de tous les grands savants, nous ne méconnaissons ni ne retranchons, par des hypothèses arbitraires, rien de ce que nous offre la nature. Fidèle à la méthode expérimentale ou d'observation externe, parce que nous sommes naturaliste, nous ne nous arrogeons nullement le droit de déclarer la guerre à d'autres sciences, sous prétexte que les faits dont elles s'occupent échappent à la portée de notre méthode; car cette circonstance est une raison de plus pour reconnaître l'autonomie et l'utilité de ces sciences. « Il n'est guère de savants, dit d'Alembert, qui ne placent volontiers au centre de toutes les sciences celle dont ils s'occupent, à peu près comme les premiers hommes se plaçaient au centre du monde, persuadés que l'univers était fait pour eux (1). »

Il n'en faut pas davantage pour attester clairement que nous appartenons à cette philosophie tout humaine, qui, pour n'être aveuglée par aucune prétention systématique,

(1) *Discours de l'Encyclopédie.*

apprit un jour que ses jeunes sœurs l'appelaient dédaigneusement « philosophie vulgaire ». C'est la philosophie sans passion, c'est la philosophie de la nature, parlant sincèrement à l'homme et lui montrant en lui-même le chef-d'œuvre du monde, qu'il ne doit ni morceler dans ses hypothèses ni anéantir par son scepticisme; c'est la philosophie de la conscience disant à l'homme qu'il est libre et responsable de ses actes, lui révélant un monde intérieur dont les lois ne lui semblent pas identiques aux lois qui régissent la matière; lui enseignant, par le témoignage de la raison, qu'il ne doit accepter comme vérité scientifique que ce qui est accessible à ses facultés naturelles; c'est enfin la philosophie née aussi bien de l'esprit humain que de l'expérience historique, laquelle recommande l'impartialité et la tolérance comme deux grandes vertus bien dignes de ce temps, où la lumière émanée du libre examen a rendu à jamais méprisable toute perquisition violente exercée contre la conscience.

Fermement attaché aux résultats positifs auxquels sont parvenus les efforts glorieux de plusieurs générations, nous n'acceptons comme vérité démontrée aucune conception du monde ne portant pas l'évidence des preuves. Quelque grande et belle qu'elle soit, elle a besoin de démonstration, comme le plus petit phénomène, pour faire partie de la science.

CHAPITRE PREMIER.

La méthode avant la Renaissance.

I

Mobilité perpétuelle des phénomènes. — Immobilité des lois. — Nécessité de la méthode expérimentale.

« De même, dit l'illustre de Humboldt, que dans la philosophie, la poésie et les beaux-arts, le premier but de toute étude est un but intérieur, celui d'agrandir et de féconder l'intelligence, de même aussi le terme vers lequel les sciences doivent tendre directement, c'est la découverte des lois, du principe d'unité qui se révèle dans la vie universelle de la nature (1). » Mais « la nature, dit Schelling dans son poé-

(1) *Cosmos*, t. I, p. 43.

tique *discours sur les arts*, n'est pas la masse inerte; elle est, pour celui qui sait se pénétrer de sa sublime grandeur, la force créatrice de l'univers, force sans cesse agissante, primitive, éternelle, qui fait naître dans son propre sein tout ce qui existe, périt et renait tour à tour. »

« Les roches, les montagnes, les masses continentales sont dans un perpétuel changement, et tournent autour du globe comme les eaux et les airs. Sous l'action des torrents et des agents atmosphériques, les monts sont nivelés et portés dans l'Océan; des contrées nouvelles se soulèvent hors des eaux, tandis que d'autres s'affaissent lentement et s'engouffrent; la terre se fend et laisse échapper au dehors les gaz et les matières fondues des couches profondes; enfin, par suite des incessantes réactions chimiques de l'intérieur de la terre, les roches elles-mêmes changent de composition, et les végétations de cristaux se succèdent dans la pierre comme les faunes et les flores sur le sol (1). »

« Bien plus, dit M. Elisée Reclus, l'échange se fait également entre la terre et les espaces du ciel, ainsi que le prouvent les traînées de pierres embrasées qui se détachent des bolides lancés dans l'atmosphère et les chevelures des comètes dont le globe traverse parfois en roulant les ondes invisibles. La vie de la planète, comme toute autre vie, est une genèse continue, un tourbillon incessant d'atomes tour à tour fixés et libres qui s'élancent d'organisme en organisme. Toutefois, dans quelque phase de ces modifications infinies qu'on la contemple, la terre reste toujours belle par sa forme, et les phénomènes qui s'y succèdent s'accomplissent avec une mer-

(1) Otto Volger, *Erdbeben der Schweiz*, vol. II, p. 20; cité par M. E. Reclus.



veilleuse harmonie (1). » La nature est, enfin, ainsi que l'a dit Carus et comme le mot même l'indiquait chez les Grecs et chez les Romains, « ce qui croit et se développe perpétuellement, ce qui n'a de vie que par un changement continu de forme et de mouvement intérieur. »

Qu'y a-t-il donc de fixe, d'immuable, d'éternel dans ce perpétuel enfantement? la matière et ses lois. La matière est ce qui se présente à nous comme étant étendu et impénétrable à la fois. Sa constitution intime nous échappe, ou du moins nous la soupçonnons à peine à travers les propriétés que nous révèlent les phénomènes. La loi est ce qui dans ces derniers détermine la fixité. Mais comment s'élever de ce qui est mobile et changeant à ce qui est fixe et invariable? Comment saisir l'enchainement et l'unité au milieu de ce qui est inconstant et multiple? Bien plus, comment s'affranchir des apparences fugitives du monde phénoménal et palpable, pour atteindre ce qui est caché, invisible et dont cependant on ne peut faire abstraction, sous peine de ne rien comprendre? en étudiant les phénomènes, c'est-à-dire en observant et en expérimentant. Pour découvrir la vérité, dit Laplace, on doit s'élever, par induction, des phénomènes aux lois et des lois aux forces (2). En effet, si dans cette manière de procéder l'esprit a rigoureusement appliqué la méthode inductive, en partant des vérités trouvées il découvrira, par une marche inverse, l'explication d'une foule de phénomènes non encore observés. La loi de la gravitation, par exemple, est un principe de physique qui a été fondé sur une série d'inductions et d'abstractions fournies par l'observation

(1) *La Terre*, I, *les Continents*, p. 50.

(2) Voyez comment l'illustre astronome applique cette méthode à l'étude des phénomènes célestes, dans son *Exposition du système du monde*, p. 1.

de faits nombreux et de lois secondaires du système planétaire. Cette loi reconnue, et admise comme base du raisonnement appliqué à l'état actuel de notre planète, a conduit entre autres à cette conséquence que la terre, loin d'être une sphère parfaite, doit être comprimée ou aplatie dans la direction de son diamètre polaire. Or, cette conclusion à laquelle on n'était d'abord arrivé que par le raisonnement déductif, et qui rencontra de nombreux contradicteurs parmi les membres de l'Académie des sciences de Paris (1), a été plus tard pleinement confirmée par l'observation.

Tels sont les résultats que l'esprit humain peut obtenir quand il part des faits observés pour atteindre des faits observables. Quand, au contraire, impatient de remonter aux causes, il n'a observé qu'un nombre insuffisant de phénomènes, et surtout s'il les a mal observés, alors, quelle que soit l'exactitude du raisonnement, l'explication de ce qui n'a pas été bien étudié devient hypothétique, et doit être rejetée dès que l'on découvre un fait quelconque qui l'infirme. Les lois du monde physique étant de vérité contingente, ne peuvent pas être démontrées *a priori* sans données expérimentales exactes; par conséquent elles doivent être trouvées par l'observation, l'expérimentation et l'induction; autrement on s'habituerait aux explications illusoires, fantastiques, et par conséquent dangereuses pour les sciences.

L'esprit ne doit pas chercher à cacher son ignorance, mais à la dissiper.

(1) J. Bertrand, *Les fondateurs de l'astronomie moderne*, p. 381.

II

L'antiquité grecque. — Aristote et sa Cosmologie.— Erreurs de la méthode naturelle chez les philosophes. — La vraie méthode se retrouve constamment chez les artistes. — Phidias. — Archimède. — Les Romains.

C'est pour n'avoir point compris toute la portée de cette méthode, dont la science moderne tire son exactitude et sa clarté, que les anciens philosophes ont imaginé tant de systèmes destinés à disparaître devant la vraie philosophie naturelle, et qu'en général leurs connaissances des lois de la nature étaient si bornées.

Nul doute que parmi ces systèmes il n'y eût, surtout dans l'ordre moral, des vérités incontestables, dignes d'être conservées et transmises à la postérité ; nul doute qu'il n'y eût parmi tant de philosophes dont les noms nous sont parvenus, des hommes d'un talent supérieur et d'une pénétration merveilleuse ; mais dans l'ordre naturel la force de ces conceptions et le savoir de ces hommes tiraient leur valeur positive du peu qu'avait fourni l'observation, tandis que l'imagination avait formé le reste informe de l'édifice métaphysique, qui devait s'écrouler à la première secousse des temps nouveaux.

Il est difficile de nous faire une idée juste du sens qu'attachait Thalès à son opinion que l'eau était l'origine de toutes choses; mais ses opinions sur les éclipses et sur la nature de la lune étaient en partie fondées; et sa prédiction d'une éclipse

de soleil fut suivie de circonstances si remarquables, qu'elle a été soumise à une discussion sévère de la part des astronomes modernes (1).

Au milieu de notions assez grossières, où l'on a de la peine à retrouver ce que l'imagination avait épargné, Anaxagore avait des idées assez justes sur la cause des vents, sur celle de l'arc-en-ciel ; et raisonnait d'une manière moins absurde sur les tremblements de terre, que ne l'ont fait, avant le milieu de ce siècle, beaucoup de géologues. Il observa donc la nature, car de telles connaissances ne peuvent s'obtenir qu'au moyen de données expérimentales.

Pythagore, de son côté, était parvenu à se faire une idée assez juste de la disposition générale du système solaire et de la place qu'y occupe la terre ; et soit qu'il se fût élevé de lui-même à ce résultat, soit qu'il l'eût emprunté aux prêtres de l'Egypte et de l'Inde, l'attraction que le soleil exerce sur notre planète ne lui était pas inconnue. On a cru reconnaître dans la terre, l'air, l'eau et le feu, considérés par lui et par ses contemporains comme cause ou principe des choses, les trois états sous lesquels se présente la matière, et le calorique qui les détermine ou les modifie, mais cette interprétation, étant arbitraire, ne doit pas appartenir à l'histoire.

A Thalès et à Pythagore succédèrent les plus profonds génies de la métaphysique, mais en même temps les plus grands rêveurs en matière de philosophie naturelle. La vague inquiétude, le besoin de créations incessantes et faciles, qui distinguaient les Grecs dans leurs rapports civils et politiques, les poursuivaient encore dans l'étude de la nature. Malheureusement pour les sciences, le caractère national en-

(1) W. Herschel, *Discours sur la philosophie naturelle*, p. 98.

courageait les tendances naturelles de l'imagination; et les rêveries les plus étranges, pourvu qu'elles fussent ingénieuses et nouvelles, annonçaient que l'activité intellectuelle, qui avait soutenu la passion de l'indépendance dans le cœur des Grecs, grandissait toujours. L'homme qui, parmi tant de penseurs remarquables, tant d'orateurs et de poëtes illustres, parvenait à la célébrité par la force de son esprit, était considéré comme un soutien de la liberté hellénique, comme un soldat de plus pour défendre sa patrie contre les peuplades barbares qui l'entouraient et qui se laissaient vaincre, parce que l'intelligence leur faisait défaut. De là les grands résultats qu'obtinrent les Grecs dans la philosophie purement spéculative; mais aussi l'exagération de ce goût de l'abstrait et des créations imaginaires, dont ils ont tant abusé, au détriment des sciences expérimentales.

Dans leur préoccupation presque exclusive de fortifier l'homme comme être physique et comme être moral, ils mirent la philosophie et les beaux-arts au service de la politique, et laissèrent à chacun le soin de s'occuper des sciences particulières, qu'ils envisageaient comme autant de branches de la métaphysique. La conséquence naturelle d'une semblable opinion fut l'emploi excessif du procédé *a priori* dans l'étude de la nature. Les Grecs s'imaginèrent, en effet, que la méthode qui avait produit de si beaux résultats en mathématiques, était applicable, à l'exclusion de toute autre, aux sciences naturelles, et qu'en partant de certaines notions simples, de certaines propositions abstraites, on pouvait déduire la connaissance des phénomènes tels qu'ils sont en eux-mêmes. Aussi voit-on ceux qui cultivent soit la physique, soit l'astronomie, constamment occupés à découvrir l'origine du monde, le principe des choses. L'un trouve dans l'infini l'explication

de tous les phénomènes; l'autre la trouve dans l'entité et la non-entité; enfin un philosophe qui commanda deux mille ans à l'opinion décida que la matière, la forme et la privation devaient être considérées comme étant le principe de toutes les choses.

Nous serions néanmoins injustes envers Aristote en le jugeant exclusivement d'après cet exemple. Aristote sentit la nécessité d'avoir recours à la nature pour tout ce qui concerne les principes de la physique; et comme observateur, comme compilateur et comme historien des faits, il fut pour son temps sans égal. On ne peut s'en prendre, dit Herschel, qu'à la triste manie qui régnait alors de disputer sur les mots, s'il se contenta de ces notions vagues et diffuses que donne une observation vulgaire, au lieu d'examiner avec soin, de chercher dans des exemples bien appréciés, bien choisis, les véritables lois de la nature (1). Ses nombreuses productions, qui embrassaient toutes les connaissances humaines, ont péri pour la plupart. Son ouvrage sur les animaux nous permet cependant d'apprécier son talent d'observateur, et la comparaison qu'a faite un excellent professeur d'Oxford de ses classifications avec celles des plus célèbres naturalistes modernes, atteste combien son coup d'œil était juste, ses vues profondes, et quel contraste elles présentent avec la confusion, le vague et la présomption dogmatique de ses opinions en physique. On reconnait aisément dans celles-ci un esprit qui voudrait obéir à son allure, et qui cependant est dominé par le besoin de dire quelque chose de savant et de systématique; on y reconnait une logique inex-

(1) *De l'état des sciences physiques en général avant le siècle de Galilée et de Bacon.*

périmentée, fragile, qui souvent se contente de contempler le vide, sous une forme syllogistique et en apparence profonde.

Le monde, pour Aristote, est l'ensemble des êtres sujets au changement. Hors de lui il n'y a point de changement, point de temps, point d'espace. Lui-même est éternel et immuable. Le premier Être, qui est la cause de tout mouvement, ne fait pas partie du monde: celui-ci est un, forme un tout limité par le ciel, sans commencement ni fin, et de forme sphérique. La terre est un point central, le ciel est la limite. De là résultent trois mouvements simples: le premier vers le centre, tel est celui des corps pesants; le second du centre à la circonférence, comme le mouvement des vapeurs, du feu; le troisième autour du centre, ou, comme le disait l'auteur, suivant le cercle supérieur. De tous ces mouvements, le circulaire est le plus parfait, et le ciel supérieur, auquel il appartient, est un corps parfait et divin, indestructible, non sujet à changer ni à souffrir, et par conséquent d'une nature plus noble que les corps sublunaires. L'élément des astres est le principe de toute vie, de toute action et de toute pensée dans la région inférieure, et tout est placé ici-bas sous son empire et sa direction. Les étoiles sont des êtres animés, elles ont elles-mêmes le principe de leur mouvement, quoiqu'elles se meuvent selon le cercle auquel elles sont attachées (1).

Ce rapide exposé d'une partie de sa *Cosmologie*, nous montre assez clairement que l'esprit du grand homme se perdait dans un système obscur et incohérent, dont les parties chancèlent entre des doctrines opposées. Or, pourquoi

(1) *De cœlo* I, 6... 12. II, 1, 2, 3, 4. *De gener. et Corrupt.* II, 10. *De gener. animal.* II, 3. III, 11. *Meteorol.* I, 1. *Metaphys.* XII, 8. *Phys.* VIII, 2, 3 4.

la conception cosmologique d'Aristote n'a-t-elle pas dépassé le moyen âge et n'a-t-elle pas partagé le sort de l'art grec, dont les incomparables productions méritent encore aujourd'hui, et mériteront pendant bien des siècles, nos études et notre profonde admiration ? Parce qu'elle péchait par sa base qui était en grande partie composée de matériaux hypothétiques; de sorte que les conséquences qui en découlaient logiquement n'étaient, la plupart du temps, que de pures hypothèses en opposition avec les faits. Si, avant de vouloir expliquer le monde, l'illustre maître d'Alexandre avait réfléchi plus mûrement sur les causes principales de nos erreurs, nul doute qu'il les eût reconnues dans la précipitation du jugement, dans les fausses associations d'idées et surtout dans l'aveuglement de l'esprit systématique. Dès lors la plupart de ses affirmations dogmatiques auraient été énoncées comme de simples vues, des problèmes à résoudre après un examen approfondi de ce qu'elles supposaient évident et certain ; et sa philosophie naturelle serait à l'abri des reproches les plus graves que lui adressent les intelligences fortifiées par l'expérience des choses.

Socrate, Platon, sont sans doute nos maîtres en matière de philosophie générale. La plupart des vérités premières, qu'ils ont signalées comme formant la base même de toute connaissance humaine, subsisteront toujours dans la science, parce qu'elles ont été acquises au moyen de la seule méthode qui leur convînt, c'est-à-dire de l'observation interne ; et s'il est vrai que l'espèce ne se transforme pas, l'homme les retrouvera telles, intactes, toutes les fois qu'il se donnera la peine de descendre au fond de son être. A ce point de vue, la gloire de la philosophie grecque n'est inférieure à aucune autre gloire. Son seul tort c'est d'avoir appliqué, d'une ma-

nière assez exclusive, le procédé *a priori* à l'explication des phénomènes extérieurs. Aussi presque toutes les créations grecques inspirées par une semblable erreur sont-elles reléguéesdans le domaine des curiosités historiques ou littéraires, et soutiendraient à peine la comparaison avec les productions de la poésie, telles que l'*OEdipe à Colone* ou les *Phéniciennes*.

Mais ne demandons pas aux législateurs de la pensée grecque, et moins encore aux mages du mysticisme oriental, la véritable méthode d'observation externe, celle qui, après plusieurs évolutions de l'esprit humain à travers les âges, devait être adoptée dans l'étude de la nature. Il a existé avant Socrate, à Ninive et à Ecbatane, à Thèbes et à Memphis, une classe d'hommes à la fois praticiens et philosophes. Ces hommes ont reçu la mission d'embellir les temples, de sculpter les dieux, d'écrire les archives sacrées et la chronologie des rois; ce sont eux qui nous ont appris à connaître le génie de plusieurs civilisations antiques. Le plus souvent théologiens et prêtres, ils se permettaient néanmoins d'observer la nature et de suivre son enseignement; et grâce au charme étrange que leurs œuvres offraient à la vue, on laissa celles-ci exister dans les demeures profanes, à l'abri de l'intolérance théologique. C'est ainsi qu'elles sont parvenues jusqu'à nous, et qu'elles ornent nos musées, où les artistes les imitent encore, parce qu'elles ressemblent à la nature. Il y a dans la grande collection du Louvre une statuette d'un scribe sacré; cette statuette est coloriée: vous la croiriez vivante, tellement l'imitation des traits individuels du personnage qu'elle représente a été patiente et paraît fidèle. Il suffit de la regarder, pour savoir que les formes extérieures du corps humain n'ont pas varié depuis deux ou trois mille ans. A défaut d'historiens et

de momies, nous n'aurions qu'à étudier de telles œuvres, ainsi que plusieurs morceaux de l'art assyrien, pour être sûrs que le type de l'homme n'a pas subi de changement sensible depuis les temps historiques.

La même collection possède un lion en bronze, trouvé près de Ninive, et surmonté d'un anneau destiné probablement à attacher les éléphants et les chameaux, qui ne présente dans le type général aucune différence avec deux lions d'Asie qu'en 1864 on exposait à Paris. Or, la charmante pièce de sculpture assyrienne date d'une époque antérieure au commencement de la nôtre d'au moins dix-sept siècles. Dans les ruines de la Thèbes égyptienne, dont la construction remonte à 3600 ou 4000 ans, on trouve des figures hiéroglyphiques de plusieurs animaux identiques aux animaux actuels de l'Egypte, gravés sur des pierres employées comme matériaux de construction, et appartenant, selon toutes les probabilités, à des monuments qui déjà à cette époque reculée étaient tombés en ruines (1).

Ces exemples, que nous pourrions multiplier à volonté, si notre cadre n'était pas si restreint, prouvent entre autres choses l'existence, depuis les premiers temps historiques, d'une classe d'hommes qui n'ignoraient pas l'utilité de l'observation. Ces hommes à l'esprit droit, à l'imagination pratique, sont les artistes. Ce sont eux qui, du fond des âges, ont proclamé la méthode suivie dans tous les temps par les organisations sérieuses et progressistes. Dans la science de la nature, ils ont précédé Socrate, ils ont précédé Bacon; ils n'ont pas imaginé le monde, comme Aristote, mais ils se sont contentés

(1) Cons. nos *Études philosophiques sur l'histoire de l'art*, introduction.

de bien connaitre une seule de ses parties, comme Polyclète; et il nous ont enfin légué des œuvres dans lesquelles on n'admire pas moins leur connaissance de la nature, que la grande supériorité de leur esprit.

Mais c'est dans la Grèce surtout que la méthode d'observation, à la fois rationnelle et sensible, fut suivie et mise en honneur par les artistes. En effet, presque à la même date où Platon expliquait la formation du monde et l'âme de l'univers, Phidias et ses élèves, se conformant aux règles de la véritable méthode, observaient le corps humain et en imitaientles perfections avec une sûreté magistrale et une science irréprochable. Si nous voulons retrouver nos anciens maitres en anatomie, en physiognomonie (1), si nous désirons avoir une idée juste de ce que fut la méthode expérimentale chez le plus grand peuple de l'antiquité, étudions les artistes grecs: aucune époque n'a produit de plus profonds observateurs. Ne nous extasions pas devant les conceptions abstraites et brillantes de la pensée hellénique, mais allons contempler ces morceaux de marbre taillés à la ressemblance des héros, des athlètes et des femmes couronnés dans les concours de beauté; et comparons quelques-uns de ces restes de l'art antique avec les œuvres de l'art moderne et avec la nature, que nous étudions. Réfléchissons à ce fait, étrange et étonnant, que depuis la découverte des admirables monuments de l'art grec, les peintres, les sculpteurs et les anatomistes de tous les pays, d'une voix presque unanime les déclarent inimitables (2).

(1) Cicer. *de Leg.* lib. I, cap. I. — Arist. *de Physiognom.* — Plat. *de Rep.* lib. VI.

(2) Cons. Gerdy, *Anatomie des formes extérieures du corps humain.* — F. David, *Recherches sur l'art statuaire.*

Mais si la frise du Parthénon, le Jupiter Olympien, et tant d'autres chefs-d'œuvre, sont restés supérieurs à tous les efforts qu'on a faits pour les égaler, tandis que la philosophie naturelle des Grecs, idéale et sublime, semble se réduire de plus en plus, aux yeux des générations modernes, c'est parce que l'art grec avait bâti son idéal sur la nature, tandis que la philosophie avait bâti la nature sur son idéal. Tous les deux étaient grands, car tous les deux avaient été appelés à soutenir la liberté d'un grand peuple; mais la grandeur de l'art reposait sur des données que l'on doit retrouver à toutes les époques, des données positives, impersonnelles, observables; la grandeur de la philosophie naturelle, au contraire, reposait presque tout entière sur un idéal subjectif, mobile et changeant. Les systèmes de Platon et d'Aristote présentent un côté positif, scientifique et d'un ordre général et impersonnel; mais ce qui fait leur originalité et leur charme réside plutôt dans l'ensemble des aperçus poétiques d'un ordre particulier et individuel; de sorte que disséqués par l'analyse ils nous paraissent grêles et chétifs, tandis que l'art de Polyclète et de Phidias conservera pour toutes les époques de lumière ses antiques et majestueuses proportions.

Polyclète, Phidias, Apollodore, voilà nos véritables ancêtres dans l'art d'observer la nature; Polyclète, qui soumit au calcul les proportions du corps humain, prises sur d'innombrables modèles et en trouva la moyenne, le *canon*, pour tous les cas imaginables (1); Phidias, qui s'éleva à la connaissance de l'idéal dans l'art, par la connaissance approfondie des ca-

(1) Ces questions relatives à la théorie de l'art, chez les Grecs, sont en général très controversées. Il n'y aurait pas lieu de développer ici ce que nous avons traité d'une manière plus complète dans un autre écrit.

ractères essentiels de la beauté humaine. Tel était le procédé de ce dernier artiste : la nature lui offrait les matériaux sur lesquels devait s'exercer son intelligence, l'imagination les rapprochait et essayait de nouvelles combinaisons, la raison les choisissait, et la main habile les fixait dans l'or, l'argent, l'ivoire ; puis, avec une suprême assurance, Phidias soumettait au jugement de la foule l'œuvre splendide de son génie fortifié par la triple alliance de la nature, de l'imagination et de la raison. Voilà pourquoi l'illustre Grec n'avait plus besoin d'imiter un modèle particulier, quelque beau qu'il fût, lorsqu'il sculptait la statue de Minerve ou celle de Jupiter (1), et pourquoi Cicéron a pu dire que le modèle du grand artiste résidait au fond de son âme et non pas dans la nature (2).

Quand l'éducation libérale, dépassant les étroites limites qu'on lui pose actuellement, aura remplacé, dans les cours publics, l'histoire des gloires militaires par l'histoire de l'établissement de la vérité, alors on cessera de considérer l'art et la science comme deux fonctions essentiellement hostiles de l'activité sociale ; alors on étudiera l'histoire de ces hommes à la pensée rapide, à la raison saine et pratique qui, dans tous les temps, ont honoré le travail matériel que Rome

(1) Comme Raphaël à propos de sa Galatée (*Lettre au comte B. Castiglioni*), Phidias l'avoua lui-même (*Jupiter Olympien*, par Quatremère de Quincy.)

(2) « Neque enim ille artifex (Phidias) quum faceret Jovis formam aut Minervæ, contemplabatur aliquem a quo similitudinem duceret : sed ipsius in mente insidebat species pulchritudinis eximia quædam, quam intuens, in eaque defixus, ad illius similitudinem artem et manum dirigebat. » *Orator*, II. — Voyez sur ce sujet la fameuse discussion qui s'éleva entre les deux grands adversaires appartenant à l'Institut de France, E. David et Quatremère de Quincy.

et le moyen âge nous apprirent à dédaigner. Alors seulement les nouvelles générations, impatientes de travail, contempleront reconnaissantes l'œuvre de nos véritables précurseurs dans cet art d'expérience et d'observation qui nous fortifie contre l'erreur, et dont elles hériteront les résultats glorieux.

Mais avant de quitter ces âges reculés, n'oublions pas de rendre hommage à un des plus grands génies de l'antiquité, au grand observateur qui, sans rôle politique et sans armée, prêta un si grand secours à la faiblesse relative de sa patrie menacée, en appelant à son aide toutes les lumières qu'il avait puisées dans la mathématique, dans la mécanique, et les rayons du soleil eux-mêmes, qu'il réunit, dit-on, et concentra tous sur la flotte ennemie. Jamais savant n'a fait un plus patriotique usage de ses connaissances. Les nombreux écrits d'Archimède, dont les titres annoncent autant de découvertes mathématiques, physiques, mécaniques, ont été détruits ou perdus; il suffit néanmoins de ce qui nous reste du grand géomètre de Syracuse, la quadrature de la parabole, les travaux sur la sphère et sur l'optique, le célèbre principe de l'hydrostatique qui porte son nom, pour que la science lui soit toujours reconnaissante. Cet homme profond ferma dignement le cercle des observateurs de la grande époque hellénique.

Quand la Grèce fut tombée, et que son génie eut quitté ses formes originales, le génie guerrier de Rome embrassait déjà le monde, et lui enseignait à mépriser toute occupation intellectuelle qui ne servait pas directement à conserver les acquisitions territoriales du « peuple roi. » La tribune, d'où César insulta plus d'une fois la multitude, continua de briller pendant quelque temps, grâce au souvenir de la liberté, que

surent conserver quelques grands citoyens, plus juristes que philosophes. Mais là où l'on craint de tomber sur la pointe d'une arme en cherchant la vérité, le génie se retranche en lui-même et semble fuir la nature, dont il évite les séditieuses confidences. Aussi les Romains furent-ils grands poëtes, jurisconsultes, théologiens, lutteurs, augures profonds et accomplis, mais médiocres naturalistes; et dans l'art, où l'on s'accorde souvent à leur prêter la plus illustre célébrité, ils ne firent que s'emparer des créations grecques et les soumettre à des proportions colossales. Les seules créations originales de Rome sont l'arcade et la voûte.

Lucrèce, Virgile, Pline, Sénèque, voici cependant quatre grands noms qui méritent d'être rappelés dans l'histoire de l'observation. Le sensualiste Lucrèce, grand et profond dans l'exposition de l'ancienne hypothèse atomique, nous parait encore plus profond, plus savant quand il revient à ses penchants individuels, à la vie palpitante de la poitrine et du sang, à la poésie vivante de la matière et des sens, seules capables de faire battre le cœur d'un peuple décapité. Virgile, doux et mélancolique dans ses Eglogues, sublime dans son Énéide, devient profond et savant dans ses Géorgiques, où il fait des efforts inouïs pour relever, par des ornements d'une poésie splendide, les préceptes qu'avait puisés dans l'expérience la sagesse la plus vulgaire. Le sage Sénèque, si grand moraliste dans ses Lettres à Lucilius et si moderne dans ses réflexions sur la puissance cachée des dieux et des génies, se montre parfois tellement inspiré de la vérité, qu'il va jusqu'à prophétiser la découverte d'un monde inconnu au delà des mers. « Un temps viendra, dit-il, où les obstacles qui ferment l'Océan s'aplaniront; la route d'un vaste continent doit s'ouvrir à l'audace du navigateur. Téthis lui découvrira de nou-

veaux mondes, et Thulé ne formera plus les bornes de la terre (1). » Pline, enfin, le célèbre naturaliste, ne mérite pas moins notre admiration pour s'être sacrifié à la science, en allant mourir au bord d'un cratère embrasé, que pour avoir écrit ses justes et intéressantes impressions sur la vie et les mœurs des animaux, ainsi que sur les grands spectacles de la nature.

Après ces lumineux génies, si nous voulons retrouver nos maitres en observation, laissons Rome se dilater, s'hypertrophier, absorber le monde et le Christianisme, et mourir enfin empoisonnée dans la coupe des derniers Césars; et remontons de ces âges hétérogènes jusqu'au xve siècle, à l'éclosion de la Renaissance. Mais pour bien apprécier la grandeur de la révolution intellectuelle qu'exprime cet aimable mot, jetons un coup d'œil rapide sur l'époque célèbre qui l'a précédée.

III

Le moyen âge ; sa philosophie et sa lutte contre l'esprit de progrès. — L'art gothique.

De toutes les périodes de la vie sociale, celle que l'on fait généralement dater depuis la chute de l'empire romain jusqu'à la prise de Constantinople par les Turcs, est la plus difficile à caractériser avec précision, soit par ses productions intellectuelles, soit simplement par son génie. Elle nous

(1) *Medea*, act. II, Chor.

offre ce singulier phénomène que, la logique étant cultivée, la libre pensée ne l'était pas; que la rhétorique étant enseignée et devenant la grande affaire des écoles, celles-ci ne connaissaient ni ses rapports avec la logique, ni son application à l'art de découvrir la vérité. Quant à ce qui touche à la science, le moyen âge fut l'époque des mots, et pour tout ce qui n'est pas la science, il fut un état bizarre et prodigieusement artificiel qui, malgré son extrême durée et la force avec laquelle il semble tenir à la nature humaine, n'a aucun argument en sa faveur, pas même l'art gothique.

Plusieurs fois on voulut l'entrainer dans les voies directes et rapides de l'initiation moderne : il se tint immobile et résista. Tel fut, par exemple, le moment où Roger Bacon (XIIIe siècle) écrivit son ***Opus majus***, ouvrage colossal dans lequel plusieurs lois de la physique, la poudre à canon, l'artillerie, sont enseignées; l'Amérique indiquée, prédite; le télescope entrevu pour la première fois par un Européen; et les hautes lois de la morale affirmées à côté de la perfectibilité indéfinie de l'homme. De même, d'autres écrivains, laïques ou prêtres, avaient tenté de rompre les entraves du temps, de secouer le joug de la tradition, de braver l'autorité pesante des vieux textes. Efforts impuissants devant la perplexité et l'incertitude des doctes! L'homme qui se sentait fort par la pensée et par la plume, avait l'esprit ébranlé par les craintes du corps, par le désir de vivre en paix avec le pouvoir ecclésiastique, ennemi naturel de toute révolution; et s'il s'acheminait vers son but original, c'était presque toujours par des circuits immenses, par une démarche oblique et entremêlée de reculades, qui, la plupart du temps, produisaient la fatigue sans conduire à la réussite.

Les élèves d'Aristote et des Pères avaient d'ailleurs décou-

vert un moyen trop facile de savoir toute chose, pour se donner la peine de lire les pensées nouvelles et de les examiner par eux-mêmes; et lorsqu'on leur disait que leurs maitres avaient bien pu se tromper, ils répondaient les textes en main, et avec une telle abondance de ressources oratoires et de formules embarrassantes, que l'adversaire restait confus, stupéfait et tout disposé à reconnaitre ses torts.

Et cependant, que d'efforts n'aurait-il pas fallu, avant la découverte de la critique, pour saisir les vraies idées d'Aristote, parmi tant d'opinions diverses et opposées qu'on lui attribuait faussement! Recopié plusieurs fois dans sa langue originale, Aristote avait été mutilé et faussé en arabe, puis traduit en latin, puis estropié par Avicenne, défiguré, paré, masqué par le panthéiste Averrhoès et par les Juifs; de sorte que la généralité avait appris à connaitre le philosophe grec dans ce qui, le plus souvent, était l'antithèse de sa pensée. Or, il est très-difficile de déposséder une autorité établie sur l'héritage de plusieurs autorités; aussi toute grande institution, toute création mêlée à l'existence historique des peuples, dure-t elle longtemps, et pour disparaitre complétement elle doit être détruite, dissoute plusieurs fois. Le paganisme, par exemple, était prêt à expirer dès le temps de Cicéron; cependant il va marchant et battant en retraite de longues années après, et traine encore jusqu'au temps de Julien et même au delà de Théodose. De même, le moyen âge, que nous croyons tué avec les grandes conquêtes du XVIe siècle, existe encore de nos jours dans des pays très-influents, associé à des mœurs antiques et barbares, témoin le servage et l'esclavage, ces deux manières d'ensevelir la vie de l'homme.

Pour l'atteindre et le frapper à l'époque de sa plus grande vitalité, la voie scientifique n'était donc pas la plus facile,

surtout après les infructueuses tentatives de Roger Bacon, d'Abailard, d'Arnauld de Villeneuve. « Les papes approuvent la médecine, dit J. Michelet, s'entourent de médecins juifs, mais défendent l'anatomie, la chimie, les moyens de la médecine. Les observateurs sont découragés. L'étude des faits est trop dangereuse. On s'abrite derrière les livres, on se ménage de vieux textes pour appuyer la science vaine, fantasque, d'imagination. »

Il fallait donc chercher un moyen indirect et néanmoins populaire, pour pouvoir préparer l'avénement d'un nouvel ordre de choses. Ce moyen fut heureusement trouvé dans un art très-paisible, l'édification des temples : un simple changement introduit dans la forme générale du bâtiment a suffi pour dérouter, pour tuer le gothique.

Car le cœur du mysticisme chrétien, sa poésie et son espoir de faire oublier les âges profanes, résidaient dans l'architecture. L'ogive arabe et persane, du huitiéme et du neuvième siècle, avait été adoptée au douzième par les francs-maçons, serviteurs mariés des évêques, dont les humbles colonies, abritées sous leur patronage, n'en élèvent pas moins dans des formes indépendantes ces édifices grandioses où la poitrine de l'homme trouve enfin un peu d'air avec le vague du rêve et la liberté du soupir. Cette révolution laïque, qui enleva l'architecture aux prêtres, faisait cependant leur orgueil. L'esprit qui l'avait retenue dans le cercle de la foi, s'y croyait invincible; à qui contestait sa logique ou mettait ses principes en doute, il répondait en montrant le miracle de grès, la légende merveilleuse dês voûtes gothiques, et disait: « Voyez et croyez (1). » Lui manifestait-on le désir de péné-

(1) Michelet, *Renaissance*. (Voyez toute l'*Introduction*, à laquelle nous avons emprunté plusieurs passages.)

trer le mystère de cet art merveilleux, il répondait en docteur : « Remarquez bien ces 7 portes et ces 7 arcades, cette longueur de 16 fois 9 (9 lui-même est 3 fois 3); ces tours ont 216 pieds, c'est-à-dire 18 fois 12, encore un multiple de 3, etc. Bâtie sur 3 et sur 7, croyez-vous que cette église tombera jamais? »

Telle était la logique de ces temps-là. Eh bien, sa solidité n'était pas supérieure à celle de la cathédrale elle-même, laquelle pour se soutenir demande tout un appareil d'étais, de contre-forts et d'arcs-boutants, un échafaudage enfin qui semble oublié du maçon, et qui retiré laisserait s'écrouler le monument. Aussi un calculateur italien, esprit éminemment observateur, entendit-il d'une oreille sceptique tous ces sophismes, qui pour être de pierre n'étaient pas moins fragiles; et ayant remarqué comment la nature soutient debout ses productions, il voulut démontrer que les voûtes gothiques étaient moins solides que la coque d'un œuf. Comment y parvint-il ?

IV

L'architecture rationnelle. — Brunelleschi pose les fondements de la Renaissance.

Brunelleschi avait étudié dans les monuments découverts sous Rome tous les matériaux de l'architecture antique, la qualité des ciments, la résistance des pierres et le moyen de profiter d'une force naturelle, la pesanteur, pour soutenir en l'air les choses pesantes, tout en leur donnant la forme la plus

rationnelle. Les montgolfières ne furent inventées qu'à la fin du siècle dernier, tandis que Brunelleschi, au commencement du xv[e] siècle (1420), avait retrouvé le moyen d'élever à trois cents pieds dans les airs les voûtes pesantes des Tarquins. Ce sont les génies timides, disait-il, qui donnent des bases énormément larges et par delà le besoin, à leurs monuments. L'ambition gigantesque du Florentin, sa foi au calcul et ses connaissances de tous les matériaux de construction, lui firent espérer que sur des assises moins larges, mais plus résistantes, il parviendrait à bâtir des édifices plus solides et plus beaux que les gothiques. Or, il y avait à Florence un édifice qui demandait à être terminé, et ses fondations octogones d'une forme particulière rendaient cette tâche extrêmement difficile. L'architecte étant mort, Brunelleschi demanda de l'achever; mais pour être entendu et compris des banquiers et des marchands qui composaient alors l'aristocratique bourgeoisie de Florence, il fallut recourir à l'industrie et à l'adresse; car pour certaines gens le génie vaut peu de chose : il faut qu'il descende aux proportions ordinaires de la médiocrité pour pouvoir être apprécié.

L'Italie avait beaucoup de respect pour les maîtres de l'art allemand, auteurs de l'inachevable cathédrale de Cologne et de celle de Strasbourg. Le duc Jean de Galéas, disait-on, n'avait pu, sans leur secours, fermer les voûtes de Milan. Voyant les difficultés qu'on ne cessait de lui opposer, l'illustre Toscan proposa de faire venir à Florence les plus grands architectes de toutes les villes de l'Europe, et de les convoquer en assemblée générale, pour voir celui qui démontrerait la possibilité d'élever une voûte sur les simples fondements de la cathédrale inachevée. Les maîtres redoutés arrivèrent en grand nombre; mais convoqués il leur fallut bien montrer

leur ignorance en fait d'architecture rationnelle. Ils connaissaient suffisamment le côté pittoresque du gothique, le génie de l'agencement des détails, mais ignoraient complétement les moyens scientifiques de construction. Leurs bâtisses se tiennent debout, mais à condition d'avoir des béquilles faites de pierre et de fer, matériaux trop différents et de durées trop inégales pour être destinés à coexister ensemble. Combien un peu de raisonnement aurait épargné de dépenses inutiles aux municipalités actuelles, qui doivent constamment les réparer! On ne voulait cependant pas raisonner : là où la simple expérience admettait une pierre, on lassait celle-ci, puis on la clouait... Nul calcul nesubsiste de l'art gothique, qui soit antérieur au congrès architectural de Florence, tenu en 1420.

Mais revenons au congrès. Tous les doctes de l'art ayant parlé, Brunelleschi se leva et exposa théoriquement son plan. Personne ne voulut le croire ; et pendant longtemps, en le voyant passer, on disait en riant: « C'est le fou. » « Mais alors quel est votre modèle? » lui demandèrent les architectes. « Le voici », répondit le grand homme, et tirant de sa poche un œuf: « dressez-le! » Et comme personne ne réussissait à le faire, il le prend, le pose fortement sur la table, et l'œuf y reste plus solidement assis que le Panthéon d'Agrippa. Ah! quelle douloureuse blessure ressentit l'esprit de routine, lorsqu'il entrevit dans l'homme la puissance intérieure de calculer, de développer et de soumettre à ses propres lois les forces de la nature! Ce jour-là il fut pris d'un cruel saisissement, d'une incurable atonie! Brunelleschi l'avait frappé mortellement.

L'époque où s'accomplissaient ces faits était vraiment détestable. L'Italie entrait dans un prosaïsme matériel, violent

et brutal, avec la prépondérance décisive des tyrans, des bourgeois enrichis, des bandes mercenaires, qui avaient enfin trouvé leur foi dans le bien-être, indépendamment de toute considération morale. L'or, voilà la science positive de ce temps ; la lettre de change, voilà sa littérature. La *Divine Comédie* n'était même pas lue, faute d'intelligences pour la comprendre (1). Brunelleschi fut chargé d'achever la cathédrale de Florence, mais à condition qu'on se moquât de lui jusqu'à ce qu'il eût fini son œuvre. Ce fut à la fois l'œuvre de l'héroïsme et de l'art, du génie et du martyre. Un sculpteur qui entravait tout vint le décourager : il résista et triompha. Ses ouvriers le quittèrent : il en fit d'autres, car aucun détail matériel de son art ne lui était étranger; et c'est justement cette étonnante universalité qui le rendait si fort. De nouveaux obstacles survinrent : Brunelleschi continua toujours sans se décourager, et après avoir lutté contre mille difficultés successives, il put enfin contempler son œuvre. « Sans charpente, ni contrefort, ni arc-boutant, sans secours d'appui extérieur, se dressa la colossale église, simplement, naturellement, comme un homme fort se lève le matin de son lit, sans chercher bâton ni béquille. Et, au grand effroi de tous, le puissant calculateur lui mit hardiment sur la tête son pesant chapeau de marbre, la lanterne, riant de leurs craintes et disant : « Cette masse elle-même ajoute à la solidité (2). »

« Où voulez-vous être enterré? » demandait-on à Michel-Ange, qui venait de bâtir Saint-Pierre. « A la place d'où je pourrai contempler éternellement l'œuvre de Brunelleschi. »

Voilà donc la nouvelle Béatrix qui convient aux temps

(1) Voyez le *Dante*, par M. Fauriel, publié par M. Mohl.
(2) Michelet. *Renaissance*.

nouveaux, la divine mélodie du nombre et du rhythme visibles. Dans cette œuvre grandiose et rationnelle, qui s'appuie sur elle-même sans secours extérieur, se trouve la pierre angulaire de la Renaissance, l'objection irréfutable contre l'empirisme gothique, le premier essai, mais triomphant, de l'éternelle puissance de la raison sur les faits imposés par la tradition et consacrés simplement par l'habitude.

La raison, l'art et l'observation ont fondé la Renaissance. Que faut-il maintenant pour la faire grandir? Il faut rendre le moyen âge inutile; il faut le rendre impossible.

CHAPITRE II.

Fondation de la liberté intellectuelle.

I

Derniers raisonnements de la scolastique. — Léonard de Vinci inspire le goût de la nature. — L'affranchissement de l'art prépare l'affranchissement de la science.

Voyez ! le moyen âge se remue. L'œuvre de Brunelleschi, qui fait l'admiration, la stupeur universelle, commence à l'inquiéter. A ce triomphe de la raison sur la scolastique de grès, l'art gothique tente d'opposer la démonstration de sa solidité en dressant la flèche de Strasbourg. Mais fatigué des efforts qu'il avait faits en apprenant à calculer, il retombe dans sa faiblesse ordinaire et élève la mignarde église de Brou, laquelle avant d'être achevée demande de sérieuses réparations. Van Eyck avait régénéré la peinture en lui communi-

quant sa propre énergie. Mais Van Eyck mort, le moyen âge lui oppose Hemling, esprit maladif et borné, qui s'est si bien caractérisé à l'hospice de Bruges, auquel il a légué son portrait en costume de convalescent.

A quoi allaient aboutir ces oscillations de la peur? La Flandre parait retomber. Et l'Italie? C'est là que Brunelleschi a élevé Santa-Maria del Fiore, que tous pouvaient voir et dont on pouvait apprécier la supériorité sur les constructions gothiques. Oh non, l'Italie ne retombera pas! Au milieu du xve siècle elle sentit les douleurs de l'enfantement, tous regardèrent et virent remuer un colosse dans le berceau de la Renaissance. C'était Léonard de Vinci, « le grand Italien, l'homme complet, équilibré, tout-puissant en toute chose, qui résumait tout le passé, anticipait l'avenir, qui, par delà l'universalité florentine, eut celle du Nord, unissant les arts chimiques, mécaniques à ceux du dessin (1). » « Anatomiste, chimiste, musicien, géologue, mathématicien, improvisateur, poëte, ingénieur, physicien, quand il a découvert la machine à vapeur, le mortier à bombe, le thermomètre, le baromètre, précédé Cuvier dans la science des fossiles, Geoffroy Saint-Hilaire dans la théorie de l'unité, il se souvient qu'il est peintre, et il veut appliquer à l'art humain le dessin du créateur dans l'unité des organisations (2). »

Tout mot répond à une idée, et toute idée à un être, disait-on; donc la grammaire est la logique, et la logique est la science. Pourquoi étudier la nature, si l'homme peut renfermer la création dans sa bouche, pourquoi observer, s'informer? Abailard avait bien hasardé ce petit mot révolutionnaire

(1) Michelet, *Hist. de la France au seizième siècle.*
(2) Quinet, *Révolutions d'Italie.*

que les idées n'étaient pas des êtres, que les abstractions qu'on appelait les universaux n'étaient pas des réalités, mais des conceptions de l'esprit. L'école se signa d'horreur, et continua à ruminer tout bas ses ridicules entités. Ses docteurs allaient toujours discutant, gesticulant, fronçant les sourcils et agitant des problèmes tels que celui-ci : « Le porc qu'on mène au marché est-il tenu par le porcher ou par la corde ? » D'autres fois c'était l'âne de Buridan : entre deux mobiles égaux ou deux tentations égales, entre deux boisseaux d'avoine, que fera le pauvre Bruneau (c'était le nom scolastique de l'âne) ? Les docteurs garantissaient que la pauvre bête resterait immobile, et partant mourrait de faim : conclusion que l'âne lui-même n'aurait pas tirée, mais que personne n'osait réfuter, car on avait trop de respect pour la parole du maître, et trop peur de la nature pour oser tenter l'expérience.

Cependant Léonard de Vinci ne voulait pas de ces raisonnements. Amoureux de la Nature, il veut lui parler, et encouragé par ses perfections physiques, sa grâce et son esprit, il va droit à elle et lui demande ses secrets. La Nature ne les lui refuse point. Dès lors le vigoureux Florentin sentit qu'il avait dérobé une étincelle du ciel. Croyez-vous qu'il tiendra son pinceau renfermé dans les règles byzantines, dont les vierges défaillantes du frère Angelico de Fiesole étaient alors la plus haute expression ? Non, il aime mieux demander des règles à l'observation ; et déjà célèbre par son talent d'imitateur aussi bien que par l'universalité de son génie, il est tellement avide d'impressions profondes, de vérités nouvelles, que des années entières lui suffisent à peine pour étudier à fond une simple figure humaine. Celle de Judas l'arrêta pendant des mois ; celle de Jésus lui parut inimitable ; et la Joconde, dont Léonard voulut immortaliser les traits, n'exigea pas moins

de quatre ans d'étude, pour lui révéler tout le charme de sa beauté et de son sourire fascinateur. Aussi, quand il eut achevé son tableau, ne pouvait-on le regarder sans être pris d'amour pour la vie réelle, objective, qui apparaissait souriante à travers ces regards pleins de mystère et de volupté. Depuis ce moment la nature commence à vivre dans l'esprit de l'artiste: les fantômes byzantins vont se dissiper, et avec eux la triste manie de déformer le corps humain au profit d'un art illogique et despote, dernière forme ascétique de la philosophie du moyen âge.

En général, les ignorants et les personnes naturellement distraites ne saisissent pas les liens profonds, intimes qu'ont entre elles les libertés diverses de l'esprit humain; aussi les tyrans, qui avaient fermé la voie à la science, en persécutant Roger Bacon et Arnauld de Villeneuve, surveillaient-ils peu les artistes. Ils ne sentaient pas l'influence que l'art affranchi pouvait exercer sur l'affranchissement des sciences. Les tableaux de Léonard passèrent donc impunément. C'étaient, croyait-on, de délicieux amusements pour les yeux des ducs et des rois. Et cependant qu'ils étaient dangereux! « Regardez le jeune Bacchus au milieu de ce paysage des premiers jours. Quel silence! quelle curiosité! il épie dans la solitude le premier germe des choses, le bruissement de la nature naissante... Même curiosité du bien et du mal dans son saint Jean précurseur: un regard éblouissant qui porte lui-même la lumière et se rit de l'obscurité des temps et des choses; l'avidité infinie de l'esprit nouveau qui cherche la science et s'écrie : ***Je l'ai trouvée !*** (1) »

C'est le moment de la révélation du vrai dans une intelli-

(1) Quinet, *Rév. d'Italie.*

gence épanouie, le ravissement de la découverte, avec une ironie légère sur le vieil âge, enfant caduc; ironie si légitime que vous la reverrez victorieuse, décidément reine du monde, dans les dialogues voltairiens de Galilée (1); ironie qui vengera Gutenberg, né pour la lumière et employé à la multiplication intempérée des mystiques et des scolastiques; qui vengea Brunelleschi, oublié à dessein ; Colomb, dont l'œuvre gigantesque, étendue d'un bout à l'autre du monde, n'entre que trop tard dans les cerveaux de ce temps noùrris de vieilleries et de mots ; ironie, dis-je, qui vengera Vinci lui-même, oublié de la physique malgré son ***Traité de la lumière,*** oublié de la mécanique malgré son ***Traité du mouvement et de l'équilibre des corps,*** oublié de l'hydraulique malgré son ***Traité de la nature, de l'équilibre et du mouvement des liquides,*** ouvrage rempli d'admirables dessins de machines pour conduire et élever les eaux; oublié des savants spéciaux malgré ses traités ***d'anatomie humaine, d'anatomie du cheval, de perspective aérienne et linéaire,*** malgré son ***Traité de peinture,*** livre admirable et profond où le législateur de l'art moderne pressent la théorie du microscope, du stéréoscope, les lois de la réflexion de la lumière, et jusqu'à un certain point la vraie méthode des sciences d'observation, méthode sur laquelle Galilée devait plus tard asseoir son triomphe.

Mais comment cette ironie les vengera-t-elle ? Par quel moyen? A mesure que Vinci vieillit, la situation morale du monde devient complexe, difficile, énigmatique, si bien qu'à la mort du grand homme elle l'est plus que jamais. En France on avait publié les coutumes, ce qui était un signe de progrès ; mais les Français ayant aplani les Alpes, depuis

(1) Michelet, *Renaissance*.

Charles VIII, avaient du même coup mis en présence les civilisations de deux siècles très-différents, celle du quatorzième et celle du quinzième, et cet accouplement risquait fort d'avoir un produit hybride. L'imprimerie avait publié quelques œuvres colossales de l'antiquité grecque et romaine, mais d'autre part elle opposait à l'esprit d'indépendance l'antiquité biblique, mystérieuse et profonde, et la scolastique, vide et ridicule; de sorte que tout en éclairant le monde, Gutenberg ne jette pas moins sur lui une ombre redoutable.

Deux faits sembleraient, pour ainsi dire, devoir dominer cette époque mémorable: la découverte de l'Amérique (1492) et celle du vrai système du monde (1507). Cependant celui-ci reste longtemps ignoré des savants, et l'Amérique, plusieurs fois prédite, devient, à peine découverte, le champ de l'esclavage et des massacres, le bagne de l'Europe. La Réforme elle-même éclaircit et obscurcit à la fois la question morale, car elle ne rouvre l'avenir qu'en faisant appel au passé. Enfin, le moyen âge imprimé, l'antiquité grecque imprimée, l'antiquité romaine imprimée, les *Adages* publiés par Érasme et résumant en un seul volume la pensée antique, voilà plus qu'il n'en faut pour étouffer la pensée moderne, féconde, créatrice, mais vierge encore. Comment penser à la nature ? Ce grand maître en toute chose restera-t-il oublié, dédaigné ? « Suis la Nature », avaient dit les stoïciens disparaissant du monde. A qui de dire maintenant: « Reviens à la nature » ? Ce ne sera certes pas à Mayence, ni à Strasbourg, ni à Venise, ni à Bâle, ni à Paris, car toutes ces villes se font antiques, grecques ou romaines... ce sera Florence, la ville moderne par excellence, Florence où ont vécu Brunelleschi et Léonard, où vivent maintenant Michel-Ange et Raphaël, pour éclairer l'histoire en frappant de mort la fanatique intolérance de ces

temps presque barbares. Florence ou Rome, n'importe, la pensée est toujours florentine.

Oui, c'est à ces deux derniers génies que la Nature a confié, à cette époque, le secret de sa fascination, de sa jeunesse éternelle : à Michel-Ange, qui, dans un seul tableau, embrassera la vaste durée des siècles, jugera les hommes, et les enverra, lui laïque, soit au ciel avec les martyrs, soit à l'enfer avec un prince de l'Église, son contemporain ; à Raphaël, qui tiendra les savants, les poètes, les théologiens, en un mot l'humanité, enchaînée devant ses madones, dans lesquelles la poésie, la vie, la beauté physique et les perfections morales brilleront d'un éclat incomparable, magnétique, irrésistible, qui attire et absorbe l'homme, comme la voix enchanteresse des sirènes attirait et absorbait les antiques nautoniers.

II

L'œuvre de Michel-Ange.

Cependant le véritable représentant de Florence, le héros du XVIe siècle, c'est Michel-Ange. Ce grand génie, vrai géant avec lequel nul Italien, sauf Galilée, ne soutient la comparaison, avait trouvé sa force dans un concours de circonstances fort remarquables. Né dans une ville de juges, Arezzo, dans laquelle on venait chercher des podestats pour les autres villes, il eut un juge pour père, et pour ascendants éloignés les comtes de Canossa, de la famille des empereurs qui fondèrent à Bologne, contre la volonté des papes, l'école de droit ro-

main. Rien d'étonnant que Michel-Ange eût la volonté d'un juge, et que son œuvre fût, pour son temps, le plus grand code des droits de l'homme. Ne portant pas de glaive, en cette époque d'argent, le grand Italien, dont le nom est celui de l'Ange de justice, prit le ciseau, pour exercer dans le marbre qui devait rester pour la postérité, la censure de son temps, censure bien plus durable que ne le fut celle du glaive de Brancaleone, car elle allait traverser les siècles, faute d'être comprise de ceux-là mêmes qu'elle flétrissait.

La vie de Michel-Ange, vie longue de près d'un siècle, fut un vrai combat, une lutte continuelle contre les siècles précédents. Noble et pauvre, le grand Florentin est élevé par de riches et puissants parvenus, les Médicis, avec de futurs papes. Né pour aimer et être aimé, le grand cœur resta seul pendant toute sa vie, ne pouvant s'entendre qu'avec le marbre, dont il transforma l'immobilité en mouvement, et la froideur en feu. Ame profondément républicaine, il sert quatorze souverains, en une époque de despotisme; caractère impétueux et révolutionnaire, il cherche la formule d'une réformation morale, en cultivant les arts de la paix. Fille du stoïcisme de Brunelleschi, cette âme droite et austère, fièrement posée sur le devoir, n'était pas du globe de roc dans lequel Zénon sculpta son idéal, mais une âme italienne, toujours plus grande que son époque, et se perfectionnant sans cesse par la contemplation d'un idéal qu'aucun siècle n'avait compris jusqu'alors. Elle dérive à la fois de Zénon et de Platon, de Phidias et d'Athénodore. Souverainement créatrice et féconde, elle voulut passer dix ans en face de la mort, disséquant et copiant le corps humain, pour nous enseigner, par son exemple, que les créations dans la science et dans l'art ne sont durables qu'à la condition de respecter l'observation, et que celle-ci doit

être longue, patiente, quand même on serait un Michel-Ange.

Quand les yeux du maître se furent fermés, et que son regard se fut tourné vers la postérité qui devait le comprendre, cinq villes se disputèrent la gloire de posséder son corps, son corps seulement, car son âme, comme l'âme d'Homère, appartenait à l'humanité. La vie de Michel-Ange est trop grande et trop remplie de faits importants, pour qu'on puisse la résumer en quelques pages, qui seraient certainement indignes de lui. Je me contente donc de rappeler son œuvre gigantesque, œuvre immortelle de droit et de révélation, œuvre de lumière et nullement théologique, où ce grand homme fut la conscience de l'Italie et le jugement de son époque. Jamais main d'homme ne fera, avec un ciseau, un plus profond sillon entre deux siècles qui se suivent, un obstacle plus invincible à la continuité des temps. Les prophètes qu'il a suspendus à la voûte de la Sixtine ne sont pas les pâles fantômes d'un passé exhumé; ils sont l'image vivante de l'avenir, portant en ses mains non pas le livre des Sibylles, mais le destin des peuples. Maintenant je comprends pourquoi, en les voyant, le pape murmura: « Il n'y a point d'or en tout cela! » et pourquoi, le sourire sur ses lèvres amères et tragiques, Michel-Ange lui répondit: « Saint-père! les gens qui sont là-haut, ce n'étaient pas des riches, mais de saints personnages qui ne portaient pas d'or et faisaient peu de cas des biens de ce monde. »

Quand son imagination se fut fatiguée, un de ces jours peut-être où le grand maître voulut mourir, et qu'elle créa son œuvre la plus triste, cette lourde cariatide posée sous Jérémie, elle fit encore un chef-d'œuvre. Basse, trapue et grosse, l'esclave n'a pu grandir sous le fardeau qui depuis sa naissance a toujours plié son cou et écrasé son cerveau. Elle

n'a pu grandir, mais elle ne resta point stérile, pour que sa nombreuse postérité pût maudire, longtemps encore après Michel-Ange, la monstrueuse injustice qu'il ne pouvait flétrir que dans son langage énigmatique. Cette femme, être informe et repoussant, porte en ses mamelles pleines le signe patent de sa fécondité bestiale. L'esclave est fécond malheureusement; oui, le monstre s'accouplera encore pendant plus de trois siècles, il couvrira la terre de ses enfants esclaves, pour faire rire les athées et leur faire demander continuellement: « Où donc est Dieu ? » (1).

III

L'œuvre de Raphaël.

En luttant contre son siècle, qu'il priva du droit d'hériter des siècles antérieurs, Michel-Ange, caractère profond et viril, avait rétabli parmi les modernes l'antique liberté des artistes grecs, lesquels, comme Phidias, allaient jusqu'à modifier les formes symboliques qu'une longue série de traditions avaient assignées aux divinités. Mais le maître de l'art florentin ne s'est point borné à la liberté de la pensée, il a rétabli l'homme dans toute la franchise de sa nudité primitive, devenue le symbole de la misère et de la honte. Bien plus, il l'a divinisée, cette nudité corporelle, en la plaçant hardiment sur l'autel, là où devront désormais se célébrer les plus graves, les plus

(1) J. Michelet, *Renaissance*, ch. XII.

austères solennités du drame religieux. Ainsi, du même coup il avait brisé l'intolérance et la tradition, ces deux chaînes de l'humanité. C'était, on le voit, opposer l'homme à l'autorité, à la tyrannie la liberté.

Raphaël, génie vaste, mais charmant et facile, rétablira la femme, cette image accomplie de la nature, dans toute la splendeur de sa beauté physique, beauté si souvent contestée, obscurcie, excommuniée pendant les siècles d'ascétisme. Révolution complexe, radicale d'où sortira triomphante la pensée nouvelle. L'homme devenu fort par le sentiment de la justice, la femme devenue forte par la conscience de sa beauté, voilà la grande, la seule harmonie de la renaissance; harmonie suffisante pour régénérer le monde, mais qui doit être complétée par la conscience claire de la raison, pour pouvoir soutenir la société, et la développer jusqu'à son état définitif et parfait. Le moyen âge avait eu des héros et des poëtes; les temps modernes auront de plus des savants, car la nature est réhabilitée dans l'estime de l'homme; et la femme, naguère déformée jusqu'à l'idéal de la laideur pour pouvoir représenter la divinité, descend maintenant de l'autel et vient, délicieuse et enchanteresse, s'asseoir à côté de ces hommes du seizième siècle, à qui l'art avait communiqué une perpétuelle adolescence. Et cet être moralement insondable qui déjà sous le magique extérieur de l'Italienne a tant troublé, tant modifié la politique violente de Charles VIII au delà des Alpes, va nous apparaître dégagé de son type local, de sa parure nationale pour devenir, dans la pensée du Sanzio, la femme de toutes les nations, la beauté de tous les siècles. Bien plus, dans la conception de Raphaël, elle sera la raison de la vie, la permanente réfutation de cet état morbide de la pensée, espèce d'amputation morale, que l'on appelle ascétisme.

« Cette toute-puissance de l'esprit, plein de douceur parce qu'il se sent invincible, est, avec le sentiment virginal, le trait dominant de Raphaël. Elle explique tout chez lui; elle fait que tout se courbe harmonieusement sous le prodige; elle devient comme le fond même de sa nature. Partout une victoire infinie, et l'effort nulle part; des personnages qui la possèdent s'échappe une autorité qui touche, qui châtie, qui brise les fers sans qu'on ait besoin d'aucun moyen humain. Raphaël est dans le vrai sens le peintre *universel* qu'appelait Léonard. Placé dans le Vatican, au cœur de la papauté, il conçoit ingénument l'Église universelle; il abaisse, sous son âme d'artiste, les barrières des sectes, les préjugés des cultes. Son œuvre, véritablement épique, s'accroît, s'étend sans limites; c'est lui seul qui, dans le Vatican, prend réellement possession de la terre et des cieux. Semblable à Jéhovah, qui dessine du doigt sur le globe les rivages des océans, il trace de même le dessin de l'histoire dans l'océan des temps : la figure enchanteresse du démon roulée autour de l'arbre de la science, les migrations des peuples, le songe de Joseph, les premières scènes de l'Évangile, les poëtes de toutes les écoles rassemblés de tous les points de la durée, à l'ombre de l'arbre du Parnasse; les philosophes sous le portique d'Athènes; en face la dispute des docteurs de l'Église et le dogme qui jaillit de l'hostie. Cette consécration de tous les temps, de toutes les sociétés au fond du sanctuaire, c'est la cité de Dieu plus vaste, plus tolérante que celle de saint Augustin; c'est l'histoire plus universelle que celle de Bossuet qui, trop souvent, l'étreint dans son âme de prêtre; c'est le libre spectacle de la vie divine dans le temps, le devenir fécond de l'éternité sur les murailles du Vatican (1) ».

(1) Quinet, *Rév. d'Italie*.

L'alliance du génie grec et du génie latin, qu'avaient cherchée vainement le pape Eugène et le concile de Florence, Raphaël seul pourra la consommer. Plus vaste que celui des Pères, son catholicisme embrasse le paganisme, qu'il inaugure dans la maison de saint Pierre. Son orthodoxie, c'est tout ce qui est beau. Il réconcilie dans la nouvelle alliance l'Athènes de Platon et l'Athènes de saint Paul; il donne le souffle de l'Évangile à Galatée, la beauté de la Vénus Uranie à la Madone. Il fait refluer et déborder l'âme chrétienne dans le passé. De tous les siècles il compose une sainte famille unie par d'éternelles fiançailles. Je sens dans Phidias la simplicité d'un beau chant à l'unisson; dans Raphaël l'accord de plusieurs religions, de plusieurs mondes (1). L'idée qu'une telle œuvre était une vraie révolution n'existe pas chez lui; d'où nait cette placidité dans le tumulte, cette sécurité dans le triomphe qui partout environne les productions de l'art. Nulle part la lutte entre l'homme et l'autorité, entre la violence et la liberté.

Voilà pourquoi la comparaison de Raphaël et de Virgile, tentée par plusieurs historiens, n'est plus possible aux yeux de ceux qui ont compris l'œuvre de ces deux grands génies et les milieux dans lesquels ils ont travaillé. Le charme de Virgile, sa grâce si touchante, c'est justement d'avoir constamment partagé les souffrances de l'Italie. Quelque sujet qu'il traite, son âme est toujours atteinte. Vous sentez partout, avec un attendrissement infini, que le pauvre paysan des environs de Mantoue, le dernier et infortuné représentant des vieilles populations italiques, a en lui seul un monde de deuil (2). Virgile sentait bien, quoi qu'il en dise, que, malgré

(1) Quinet, ouv cit.
(2) Michelet, *Renaissance*.

les apparences républicaines du gouvernement d'Auguste. Rome n'était plus libre. Les « vierges » de Raphaël sont, au contraire, l'image de la pensée moderne qui échappe à l'inquisition politique et s'élance hardiment dans l'avenir, remplie de l'espoir que sa lumière et sa beauté triompheront devant le tribunal de la raison : pensée vierge et mère à la fois, parce qu'elle est pure de toute violence et qu'elle enfantera sans sacrifice de sang...

Mais qu'y a-t-il en tout cela, dira-t-on, de commun avec la science? Il y a au moins ceci : que l'art, n'étant pas compris de l'autorité, a pu fonder, sous les yeux mêmes de celle-ci, l'esprit de liberté sans lequel le progrès de la science serait impossible; que quelques grands hommes ont montré par leur exemple, que, même dans l'art, où l'imagination est libre, nulle œuvre durable ne peut être réalisée contrairement à l'observation; que le type humain, indépendamment de toute nationalité, est trouvé, fixé dans le marbre et réhabilité dans sa beauté physique et dans son expression morale; que le moyen âge, n'ayant plus de raison d'être dans l'art, doit abdiquer en faveur de l'esprit moderne; que de telles révolutions enfin peuvent s'accomplir sans une goutte de sang, ni une ombre de violence.

Grands et nobles enseignements que les historiens ont l'habitude d'oublier, bien qu'ils aient changé radicalement la face du monde (1).

(1) Le lecteur pourra compléter ces généralités par la lecture des ouvrages suivants : A. Dumesnil, *L'Art italien*. — E. Quinet, *Révolutions d'Italie*. — J. Michelet, *Renaissance*. — E. David et Quatremère de Quincy, divers ouvrages sur l'histoire de l'art. — Ch. Clément, *Léonard de Vinci, Michel-Ange et Raphaël*; etc.

CHAPITRE III.

Fondation de la méthode scientifique.

I

Contradictions de la Renaissance. — Copernic. — La Raison.

Le grand enseignement de Brunelleschi, les pressentiments de Léonard, qui entrevoit dans sa Léda et dans son Traité de peinture la juste parenté de la nature et de l'homme; la sublime audace de Michel-Ange, qui rompt avec les temps, brise la tradition, incline l'autorité devant le génie et immortalise les traits d'un hérétique, Savonarole, dans la statue du Moïse, qu'il devait placer sur le tombeau du plus colérique des papes; l'antiquité exhumée; l'expulsion de 800,000 juifs d'Espagne et la dispersion dans le monde de cette population industrieuse et civilisée; la France fécondée par les expédi-

tions de Charles VIII et de Louis XII en Italie; la liberté florentine établie dans l'art, anéantie en politique; les victoires inquisitoriales en Portugal et en Espagne; l'indépendance religieuse fondée en Allemagne; l'Italie ouverte aux conquérants, après avoir perdu la conscience de son droit...; voilà sans doute un tableau déjà bien vaste pour celui qui cherche l'ordre et l'unité. Comment, en effet, établir une filiation naturelle, directe, parmi tant d'événements dissemblables et opposés?

Nous voyons cependant que l'histoire a changé de face, que le moyen âge est réfuté, que le drame enfin dont les péripéties émouvantes se succèdent avec une telle rapidité, doit être près d'un dénoûment quelconque, dénoûment que nous prévoyons terrible par la grandeur même de la situation, et bien plus terrible parce qu'il est un mystère. Oh! combien la Renaissance est douloureuse! L'humanité semble poussée contre nature; elle va lentement, par secousses, et souvent elle recule de frayeur, et se replonge dans la honte du passé; elle s'anéantit. Cette fois, plus que jamais, elle fut tourmentée d'étranges négations, déchirée par de profondes blessures. Couronnée du génie des Gutenberg, des Vésale, des Colomb, elle ouvre la poitrine au poignard des conquérants, elle est outragée par les hommes les plus lâches et menacée d'être brûlée dans les bûchers du fanatisme. Emportée par l'universel mouvement, elle travaille cependant; mais bientôt elle se fatigue, et tombe épuisée. Par moments, sa conscience paraît étouffée, et la faculté de juger, cet invincible levier de la grandeur moderne, cède au mécanisme scolastique, à l'intolérance des passions, au témoignage brut des sens... bref, l'humanité est menacée de mort! Qui la sauvera? Copernic, c'est-à-dire le plus grand de ses contradicteurs.

Voilà le fait qui troubla le plus la Renaissance. Au moment où l'observation est uniquement recommandée (1), dans un âge qui, las d'agiter la pensée dans le vide, ne veut plus croire qu'à ce qu'il voit, Copernic vient démentir le témoignage des sens (2)! Esprit téméraire, il veut révoquer en doute la réalité qui inspira Léonard, Michel-Ange, Toscanelli et tant de génies; il veut asservir le monde sensible, les perceptions matérielles, l'attestation indubitable des yeux! Le grand homme déclare que tout cela n'est que la matière dont le génie doit faire un marchepied pour s'élever plus haut; rien de plus. Les soi-disant observateurs se raillent de lui, entre autres le médecin Fernel, qui, en 1527, dans sa *Cosmotheoria*, fait déjà allusion aux « insignes prétentions » du Polonais. Les comédiens, prenant l'étrange paradoxe du mouvement de la terre pour thème de leurs plaisanteries, représentent sur le théâtre les conséquences comiques d'un sujet aussi extraordinaire; et le public, persuadé par la fausse évidence qui lui montre la terre immobile, applaudit la critique d'un prétendu mouvement dont on ne voit ni n'éprouve aucune marque sensible. La croyance à la nouvelle théorie que semblaient désavouer tous les sens, parut, même aux plus prudents en fait d'appréciation scientifique, une extravagance digne de figurer dans une scène comique.

Osiander lui-même, ayant à faire l'avertissement du livre des *Révolutions des corps célestes*, déclare la rotation du globe une hypothèse, contrairement à l'opinion de Copernic qui, dans une lettre au pape Paul III, s'exprime ainsi à propos

(1) Michelet, *Renaissance*.
(2) Galilée, *Dial. sur les syst. du monde*.

de son immortel ouvrage : « Je dédie mon livre à Votre Sainteté, pour que les savants et les ignorants puissent voir que je ne fuis pas le jugement et l'examen. » — « Si quelques hommes ignorants et légers voulaient, dit-il plus loin, abuser contre moi de quelque passage de l'Écriture dont ils détournent le sens, je méprise leurs attaques téméraires : les vérités mathématiques ne doivent être jugées que par des mathématiciens. »

Mais si l'on adopte l'avis de Copernic, qui prétend opposer la réalité à l'apparence, c'est-à-dire au seul témoignage des sens, il est évident que les témoignages historiques, bien plus faibles, branlent et chancèlent. Tout le monde le sentait. Et quand, longtemps après, Galilée soutint que la chute des corps ne s'effectuait pas en ligne droite, il rencontra, régulièrement formulées, les répugnances primitives à admettre le vrai système du monde. « Si l'opinion de Copernic est admise, disait-on, le criterium de la philosophie naturelle serait, sinon complétement détruit, au moins considérablement affaibli; ce criterium repose sur l'opinion commune à tous les philosophes, qui fait des sens et de l'expérience le guide de toute philosophie. Or l'hypothèse de Copernic supposerait que les sens nous trompent énormément, en nous faisant voir parfaitement rectiligne un mouvement qui serait un composé de ligne droite et de ligne circulaire (1). » Il y a donc là, au moment où l'on bâtit la foi scientifique, un véritable conflit qui obscurcit tout. Tout à l'heure nous avions la foi théologique pour décider les litiges de la science, maintenant ce rôle ne lui appartient plus, car on proclame les hommes spéciaux les seuls compétents pour décider les questions de cer

(1) Galilée, *Dialogues*, deuxième journée.

titude. Et celle-ci sur quoi reposera-t-elle? Qui croirons-nous, et qui désormais soutiendra le monde?

La Raison seule (1).

Sa force, sa souveraine puissance, son infaillibilité dès qu'elle est en présence de tous les faits nécessaires pour prononcer ses arrêts; voilà la plus grande découverte de tous les temps, la seule dont l'homme ne puisse plus se passer. Qu'importe maintenant la parole de Ptolémée et d'Aristote, qu'importent les croyances de nos pères, l'autorité des siècles, quand nous avons en nous-mêmes le moyen de discerner la vérité de l'erreur? Il n'y a plus qu'une autorité légitime pour l'homme, celle de la raison, qu'il ne peut combattre sans se contredire comme savant, qu'il ne peut rejeter sans s'anéantir comme être moral, et avec laquelle, au contraire, il rendra inutile tout effort de la tyrannie pour arrêter le monde. Avoir signalé cet instrument invincible de la puissance humaine, par un fait éclatant, évident, à jamais enregistré dans les archives de la science, voilà la gloire de Copernic.

Cependant le monde pensant mit plus de temps à comprendre le livre des *Révolutions*, que Copernic à le composer; et il fallut que la véhémence sublime de Képler, la finesse persuasive de Galilée et la précision magistrale de Newton vinssent appuyer et affermir sa doctrine, pour réduire peu à peu au silence et ceux qui la contredisaient au nom de la foi et ceux qui la niaient au nom de la fausse évidence des yeux (2).

(1) Voyez Michelet, *Renaissance*.

(2) La conception cosmologique qui attribue à la terre un mouvement de rotation autour du soleil, centre de notre monde, remonte historiquement jusqu'à Pythagore. Cette conception s'est successivement développée et précisée. L'école pythagoricienne admettait que la terre n'est pas

II

L'activité esthétique se transforme en activité scientifique.

Trois siècles avant notre ère un stoïcien nommé Cléanthe, demandait qu'on appelât Aristarque en justice, comme blas-

immobile, qu'elle n'occupe pas le centre du monde, et qu'elle tourne autour de la région du feu. Philolaüs, disciple de Pythagore, pensait que la terre, dans son mouvement autour du feu central, parcourt un cercle oblique à l'instar du soleil et de la lune.

Aristarque de Samos paraît avoir été le premier qui ait positivement conclu de considérations astronomiques à l'immobilité des étoiles et du soleil, et au mouvement circulaire de la terre autour de cet astre. Suivant Théophraste, Platon, dans sa vieillesse, aurait regretté d'avoir assigné pour place à la terre le centre du monde.

Déjà, du temps de Cicéron, s'était fait jour l'opinion astronomique de la rotation de Vénus et de Mars autour du Soleil, plus tard mise en avant par Martianus Capella.

L'opinion pythagoricienne ne demeura pas inconnue durant le moyen âge. Tout porte à croire qu'il y a été fait allusion dans l'enseignement astronomique des universités de Bologne et de Padoue, au XIVe et au XVe siècle. En remontant dans l'histoire on en retrouve la trace chez les Indiens, qui comptèrent parmi leurs astronomes des partisans du système héliocentrique. Mais parmi les modernes, le cardinal Nicolas de Cusa est le premier qui ait positivement affirmé la réalité du mouvement de la terre autour du soleil immobile. (Traité de *docta ignorantia*, publié en 1502, trente-huit ans après la mort du cardinal).

La conception cependant n'existait encore, même dans cet ouvrage, qu'à l'état de conviction personnelle, sans caractère scientifique et sans preuve. C'est Copernic qui eut la gloire de la reprendre, de la développer et de la confirmer au moyen de démonstrations acceptables, faisant ainsi passer à l'état d'hypothèse éminemment probable ce qui n'était qu'un vague soupçon de quelques philosophes. — Voyez : M. Parchappe, *Galilée*, p. 35. — Th. Henri Martin, *Galilée*, ch. XIII.

phématcur, pour avoir cru la terre en mouvement et osé faire du soleil le centre immobile de l'univers. Deux mille ans plus tard l'intolérance de Cléanthe revit en Italie et se joint à la science immuable du « maitre » et aux révélations évidentes des yeux pour demander justice contre la raison humaine, accusée de vouloir faire une science indépendante de l'autorité suprême de la foi, de la tradition et des sens(1). Cimentée par les passions, cette indigne coalition profita de l'obscurité où étaient plongés les savants de l'époque, pour étouffer l'esprit de recherche et de libre examen, devant lequel les doctrines imposées commençaient à apparaitre comme autant d'attentats contre la conscience humaine et la liberté de penser.

Et cependant les violences étaient impuissantes, après tant de tentatives avortées pour expliquer, sans le mouvement de la terre, le vrai système du monde! Tycho-Brahé lui-même, malgré ses vues exclusivement empiriques, rendit hommage à la raison, lorsqu'il voulut interpréter ses observations, obstinément discordantes, des astres placés loin du zénith. Après avoir essayé de soutenir le système visuel (qu'on me passe le mot) de Ptolémée, en le conciliant avec le système rationnel de Copernic, le grand observateur d'Uranibourg ne put, en effet, s'empêcher d'admettre que les simples impressions le trompaient facilement, et qu'il fallait éviter l'erreur au moyen du raisonnement et du calcul. Telle fut l'origine d'une grande découverte, celle de la réfraction des rayons lumineux venant des astres; fait capital, sans la connaissance duquel la plupart des observations astrononiques flotteraient sur une impitoyable illusion. Que les vio-

(1) Voyez les lettres de Galilée à Kepler, 19 août 1610, et à Castelli, 30 décembre 1610, citées par le Dr M. Parchappe, *Galilée*, p. 77-88.

lences, dis-je, étaient inutiles après les admirables travaux de Képler, de cet aigle de l'astronomie, qui, dans son vol sublime à travers les espaces, enchaina les astres errants au moyen de quelques lois géométriques! lois grandioses et formidables dont une seule aurait suffi pour lui assurer l'immortalité, et qui font, avec la découverte de Copernic et la loi de l'attraction, qu'il avait pressentie longtemps avant Newton (1), les solides fondements de l'astronomie moderne.

Mais cette impuissance, cette inutilité, que l'histoire met en lumière, n'ont pas été aperçues par les partisans de la force; elles ne le seront peut-être jamais, grâce à ce singulier espoir qu'ils ont de faire taire l'histoire en faisant taire la raison et en supprimant les documents. De là la grande lutte des partis, de là ces étranges contradictions, ces élans et ces rechutes qui, sans cesse renaissants, rendent si difficile la philosophie des événements.

Le moment où nous transportent naturellement les conséquences révolutionnaires des profondes vérités de Copernic, est bien plus tragique que celui où Brunelleschi osa réfuter la tradition en élevant, contre la science des francs-maçons et contre les habitudes invétérées, l'église de Santa-Maria del Fiore et avec elle une barrière infranchissable à l'art gothique, entre le quinzième et le seizième siècles. Un esprit tel que Michel-Ange, aurait inévitablement soulevé contre lui toutes les autorités soi-disant immuables, ébranlées par la crainte de voir tomber leur réputation de savoir, s'il ne s'était trouvé des circonstances spéciales pour développer en lui les facultés esthétiques. Or, maintenant les temples de Rome sont achevés; les palais de Florence, de Rome, de

(1) Voyez Dr M. Parchappe, *Galilée*, p. 288.

Venise sont remplis de tableaux; les routes, les ponts, les tombeaux eux-mêmes commandés d'avance par ceux qui voulaient y reposer, ont leurs ornements spéciaux, leurs statues: les édifices reçoivent les chefs-d'œuvre de l'antiquité; l'art, en un mot, ayant atteint sa mission, n'a plus de raison pour absorber exclusivement les génies de premier ordre (1). Mais, d'un autre côté, nous avons vu que, sous les formes emblématiques de la beauté, l'esprit d'indépendance avait accompli une révolution complète, qui devait produire son 89, comme celle contenue dans Voltaire et dans Rousseau. Heureusement la portée de cette révolution échappa à ceux qui auraient pu l'étouffer à temps, s'ils en avaient aperçu les conséquences, en d'autres termes, s'ils avaient vu que tolérer la liberté des artistes et une insurrection dans l'art, c'était laisser ouvrir une brèche irréparable dans le mur que l'on avait élevé, avec tant de soin, contre toutes les libertés.

Voici donc arrivé le moment d'une grande crise pour l'Italie, moment terrible où l'activité esthétique de la Renaissance doit se transformer, en quittant ses formes symboliques pour celles de la science, fermes et arrêtées. Mais n'y avait-il pas un danger pour ceux qui tenteraient cette transformation? L'artiste peut parler une langue figurée et déguiser son ironie sous l'harmonie de la couleur et le rhythme de la ligne. Eminemment prosateur, au contraire, le savant n'a pas et ne doit pas avoir ces malicieuses réticences; ses tableaux sont les lois de la nature; son langage, qui s'adresse à tous, se compose de faits, et chaque fait est une démonstration de la vérité. Qui aurait assez d'audace pour traduire en langue vulgaire, dévoiler, préciser et exposer à la grande lumière

(1) Voyez E. David, *Rech. sur l'art statuaire*, § VI.

de la démonstration scientifique, le savoir universel d'un Léonard de Vinci, l'insurmontable véhémence d'un Michel-Ange, les sublimes ambitions, enfin, qui soulevaient le cœur et la raison des peuples contre les entraves de la tradition et l'attachement obstiné à l'esprit de routine? Galilée en Italie, et après lui Bacon en Angleterre et Descartes en France.

III

Galilée et ses travaux. — Les ennemis de la vérité. — Intolérance et fanatisme des inquisiteurs. — Condamnation de Galilée. - Contradiction des théologiens. — Triomphe de l'idée galiléenne.

Le jour où Michel-Ange terminait sa carrière (1564), Galilée venait au monde. La gloire de l'Italie renaissante, personnifiée pendant soixante ans en l'immortel fondateur de la liberté dans l'art, devait revivre avec un nouvel éclat dans le génie du philosophe toscan, le vrai fondateur de la méthode scientifique, expérimentale et rationnelle, et celui qui, le premier, a établi, avec l'autorité de la raison et la modération du savant, la distinction nécessaire entre les sciences de la nature et la théologie.

Issu de parents nobles, mais peu fortunés, Galilée étudia d'abord la musique et la peinture; puis son père le destina à la médecine, qu'il abandonna bientôt pour s'adonner à la science du calcul et à la géométrie. Nommé à l'âge de 20 ans professeur de mathématiques à l'Université de Pise, il y fut

inquiété à cause de la hardiesse de ses idées en physique, qui étaient contraires aux doctrines de l'école, et dut résigner sa chaire, pour venir à Padoue, où il passa, sous un gouvernement libre, la partie la plus heureuse et la plus féconde de toute sa vie. C'est là qu'il s'illustra par sa découverte des lois du mouvement, et qu'il fonda la dynamique expérimentale. Après avoir consacré sa réputation d'inventeur par les nombreuses applications de ses connaissances à l'industrie, par son enseignement à la fois oral et expérimental, véritable nouveauté qui souleva contre lui de redoutables passions; après avoir enfin appliqué le télescope à l'observation du ciel, où il découvrit des faits tellement surprenants et contraires à la théorie de l'incorruptibilité des astres, qu'ils auraient suffi à eux seuls pour renverser toute l'astronomie scolastique, Galilée revint à Florence, l'Athènes moderne, où l'appelait le grand-duc, et où il espérait jouir du loisir indispensable à l'achèvement de ses ouvrages commencés hors de sa patrie.

Hélas! combien de fois ce mot si doux de patrie ne fut-il pas amer aux grands hommes? A Venise, état libre, on s'était borné à contredire par des arguments scolastiques les découvertes du philosophe toscan; à Florence, ville directement soumise aux influences inquisitoriales de Rome, la lutte contre Galilée devait changer de caractère. « Je prévois, disait le frère Paulo Sarpi, qu'on changera la question de physique et d'astronomie en une question de théologie, et qu'à mon grand chagrin, Galilée, pour vivre en paix et échapper à la tache d'hérétique et d'excommunié, devra se rétracter. Il viendra sans doute un jour où des savants plus éclairés déploreront la disgrâce de Galilée et l'injustice commise envers un si grand homme, mais en attendant il

devra la supporter et ne s'en plaindre qu'en secret (1). » La triste prophétie de l'historien du concile de Trente n'était que trop vraie. Ayant publié sa découverte des taches du soleil et de la rotation de cet astre, Galilée se vit accusé d'imposture et d'hérésie : il eut à la fois contre lui les théologiens et les savants; les savants se refusèrent à voir et à comprendre des vérités que le télescope avait mises à la portée de tout le monde, les théologiens, épouvantés de la puissance d'un tel instrument, craignirent qu'il n'engendrât la ruine des cieux, et attaquèrent l'astronomie même dans les sermons(2). Vers la fin de 1614, du haut de la chaire de Sainte-Marie-Nouvelle, à Florence, le père Caccine dirigea une virulente attaque contre Galilée et la science. Un jeu de mots sur ce passage des Actes des Apôtres : « *Viri Galilœi, quid statis aspicientes in cœlum* », servit de texte au sermon, qui concluait en affirmant que les mathématiques sont une invention du diable, et en exprimant le vœu que les mathématiciens, en tant qu'auteurs de toutes les hérésiés, fussent bannis de tous les états chrétiens (3).

Et remarquez que les ennemis de la vérité étaient en ce temps-là, comme de nos jours, ceux qui ne la connaissaient pas, et qui par conséquent ne pouvaient pas la juger. Ayant à se défendre de l'accusation qu'on lui faisait d'avoir attaqué dans un sermon le système de Copernic, le père Lorini écrivit à Galilée pour démentir le fait : « J'ai dit, comme je dis, que cette opinion de cet Ipernic, ou comme on voudra l'appeler, me parait contraire à la sainte Écriture (4). » « Ce brave

(1) M. Parchappe, *Gàlilée*, p. 90

(2) Lettre de Galilée à Cesi, 5 janvier 1612.

(3) M. Parchappe, *Galilée*, p. 119.

(4) Lettre du 5 novembre 1612.

homme, écrivait Galilée à Cesi, connait si bien l'auteur de la doctrine, qu'il l'appelle *Ipernic*. Vous voyez où et par qui est insultée la pauvre philosophie (1). » Képler, au contraire, avant même d'avoir pu vérifier par ses yeux l'exactitude des faits publiés dans le *Sidereus nuncius*, non-seulement n'hésita pas à prêter foi au témoignage de Galilée, mais encore s'empressa de donner à l'œuvre l'appui de sa grande autorité, en la faisant imprimer à Prague et en la vulgarisant avec une préface qu'il écrivit lui-même. « Ayez confiance, disait-il à Galilée; peu de mathématiciens, j'en ai la certitude, refuseront de marcher avec vous. Si l'Italie met obstacle à vos publications, l'Allemagne peut-être vous offrira plus de liberté, et si vous ne voulez rien publier, communiquez-moi au moins particulièrement ce que vous aurez trouvé de favorable à Copernic (2). »

Remarquez en outre que l'admiration pour les travaux de Galilée était partagée, au moins officiellement, par les astronomes du collége de Rome. Le cardinal del Monte, écrivant au grand-duc Cosme, attestait que les découvertes de Galilée avaient été « reconnues aussi réelles que merveilleuses par tous les hommes compétents, et estimait que, si l'on vivait dans l'antique république romaine, on ne manquerait pas d'élever à Galilée une statue au Capitole; » ce qui prouve bien que la guerre à la science était une affaire non pas religieuse, mais de simple intolérance. En effet, à Pise les principaux professeurs de l'Université se refusaient, malgré les offres réitérées de Galilée, à consentir qu'il leur fît voir au moyen

(1) Lettre du 5 janvier 1613.

(2) Réponse de Képler à la lettre de Galilée du 6 août 1597. — J. Bertrand, *Les fondateurs de l'astronomie moderne*, 4me édit., p. 196.

du télescope ce qu'ils niaient en se basant sur le témoignage insuffisant de la simple vue. A Florence et à Rome, dans leur impuissance de vaincre par la force des preuves, les péripatéticiens appelèrent au secours de l'autorité défaillante d'Aristote une autre autorité toute puissante, celle de l'Église (1). Comme l'avait prédit Sarpi, les questions de physique furent transformées en questions de théologie.

Au nom de la foi et des saintes Écritures, on accusa d'hérésie le point de doctrine où aboutissaient, comme à une conséquence inévitable, la plupart des découvertes astronomiques de Galilée, ainsi que son exposition du système de Copernic. Le mouvement de la terre autour du soleil, centre du monde, était, en effet, en contradiction formelle avec les textes bibliques pris à la lettre, et avec un système tout entier de croyances religieuses étroitement liées au sens clair et évident de ces textes. Il était donc naturel et logique que l'Église, troublée par un schisme récent, s'inquiétât d'un enseignement qui tendait à diminuer l'autorité des livres saints, et à ébranler la foi en la vérité absolue de tout leur contenu. Les fervents adversaires de toute innovation, de toute résistance au principe d'autorité dans la sphère religieuse aussi bien que dans le domaine des sciences, durent facilement s'entendre et se concerter pour former une alliance contre l'ennemi commun (2).

En Toscane, des passions autres que l'amour de la science s'associant à ces impulsions de fanatisme religieux et d'intolérance scolastique, furent le point de départ d'une sorte de

(1) Th.-Henri Martin, *Galilée*, p. 16. Paris, 1868.

(2) J. Bertrand, *Les fondateurs de l'astronomie moderne*, pp. 243 244, etc. — M. Parchappe, *Galilée*, pp. 77 à 142.

conjuration ourdie pour perdre Galilée, en qui se personnifiait la doctrine dont le triomphe était considéré comme un redoutable danger. Les professeurs de l'Université de Pise, mathématiciens de nom, physiciens routiniers, qui avaient besoin d'Aristote et de Josué pour cacher leur ignorance, agissaient d'un commun accord avec les inquisiteurs; et ceux-ci, qui avaient besoin d'obscurité pour raffermir leur empire, ne demandaient pas mieux que d'avoir l'appui des hommes censés compétents, les savants de l'époque, pour éteindre le flambeau qui les offusquait. Mais, au milieu de tous ces conflits, ce qu'on poursuivait, ce qu'on voulait étouffer par la terreur, c'était bien moins l'adhésion à une hypothèse astronomique quelconque, que la liberté d'examen scientifique. Et ce que Galilée a surtout soutenu, en défendant Copernic et en se défendant lui-même, c'est, pour la raison, le droit d'être émancipée, pour la science, la faculté de se développer dans toute la plénitude de son indépendance.

C'était donc, dans le domaine scientifique, la question du progrès qui se débattait entre le principe d'autorité et le principe de liberté. « La théologie, disait Galilée, a pour but les plus hautes contemplations divines, et, par sa dignité propre, occupe le rang suprême d'une première autorité. Mais, puisqu'elle ne descend pas aux spéculations plus humbles et plus modestes des sciences inférieures et même ne s'en soucie pas, comme des choses qui n'ont pas trait au salut, les professeurs de théologie ne devraient pas s'arroger le droit de rendre des décrets relatifs à des sciences qu'ils n'ont ni pratiquées ni étudiées, car ce serait alors comme si un prince absolu, sachant qu'il peut se faire obéir à son gré, voulait, sans être médecin ni architecte, qu'on se soi-

gnât et qu'on bâtit à sa guise, au grand péril pour la vie des pauvres malades et d'une ruine imminente pour les édifices (1). »

L'intolérance et le fanatisme étaient loin cependant de se laisser attendrir par des discours empreints d'une telle prudence. Ayant publié ses ***Dialogues sur les systèmes du monde,*** dans lesquels il exposait les raisons qui lui faisaient croire au mouvement de la terre et à l'immobilité du soleil, c'est-à dire à deux grands faits contraires aux témoignages reçus, l'homme le plus savant de l'Italie, le juste et impartial Galilée, se vit, en l'année mémorable de 1633, dénoncé à la plus odieuse institution de l'intolérance et de la cruauté humaines, à la corporation la moins apte à juger les questions scientifiques, en un mot au tribunal de l'Inquisition. On l'accusait de vouloir interpréter la Bible à sa manière, afin de la concilier avec le système de son illustre maître.

Crime énorme qui dénonça l'indépendance! Forfait monstrueux qui fit trembler la tradition!

Le système de Copernic, il faut l'avouer, était plein de conséquences qui devaient modifier les croyances religieuses et jeter le trouble dans les esprits au sujet de la destinée future de l'humanité. La terre est mise à sa place et ne peut plus être « le monde », mais une planète de médiocre importance et bien inférieure à Jupiter ou à Saturne; elle gravite dans l'espace en roulant sur elle-même et décrivant une courbe autour du soleil immobile, malgré la victoire de Gabaon; le système planétaire tout entier n'est lui-même qu'un point imperceptible de l'espace, perdu au milieu de la multitude innombrable de soleils qui remplissent les abimes

(1) *Œuvres complètes de Galilée*, t. II, pp. 42 et 58. Florence, 1843.

du ciel! Les voûtes de Ptolémée sont percées, les cieux reculent de toutes parts et laissent passer le télescope; désormais il n'y a ni haut ni bas dans le monde; les espaces sont illimités, et le feu central s'explique par la plus rationnelle des hypothèses : où donc est l'enfer, où donc est l'Empyrée (1)? Et, puisque les étoiles sont des soleils, pourquoi n'auraient-elles pas chacune son cortége de planètes; et ces planètes elles-mêmes ne pourraient-elles pas être des globes habités comme le nôtre?... Ah! témérité humaine, comment ne trembles-tu pas devant l'énormité de semblables blasphèmes!

Condamné à l'âge de soixante-dix ans, Galilée fut contraint d'abjurer sa foi scientifique. « Solem esse in centro mundi et immobilem motu locali, disait le Saint-Office, est propositio absurda et falsa in philosophia; est formaliter *hæretica* quia est expresse contraria Sacræ Scripturæ. Terram non esse centrum mundi nec immobilem, sed moveri etiam motu diurno, est item propositio absurda et falsa in philosophia, et theologicè considerata ad minus erronea in fide. »

Telle était la science des inquisiteurs, science suprême qui s'affirmait immuable, mais qui changea heureusement dans la suite des temps, dans l'opinion même des savants dont s'honore l'Église (2); science éminemment contradictoire

(1) Voyez Bertrand, *Les fond. de l'astron. mod.*, p. 244. — Tiberghien, *Introd. à la philosophie*, pp. 133 et 134.

(2) « La rotation de la terre autour de son axe, dit le Père Secchi, est une vérité qui, de nos jours, n'a pas besoin d'être démontrée; elle est en effet un corollaire de toute la science astronomique. » (Mémoire sur le pendule, publié en 1851.)

« Quand, en 1842 et 1843, l'abbé Matalène essaya de renouveler la guerre contre les partisans du double mouvement de la terre, dit M. H. Martin, ses supérieurs ecclésiastiques lui rappelèrent sévèrement qu'il n'avait pas

qui, avant l'établissement du redoutable tribunal de la foi, s'était déjà signalée par une mutabilité extraordinaire à l'égard d'Aristote. Le philosophe grec fut sa pierre d'achoppement. Elle le censure d'abord, puis le rejette par l'organe des Pères. Elle le tolère au moyen âge pendant cinq ou six siècles. Elle le condamne, en 1209, elle le suit, trente ans après, dans saint Thomas; elle va jusqu'à le recommander, aux quatorzième et quinzième siècles, en 1366 et en 1452. Elle le soutient encore, quand il devient plus dangereux, au seizième, lorsque tout le monde comprend qu'il est antichrétien et que Luther le poursuit comme ennemi du christianisme (1). Elle s'associe enfin aux élèves d'Aristote, les péripatéticiens, pour faire la guerre à Copernic. Variations étonnantes de l'autorité immuable!

Voyons maintenant si elle fut immuable à l'égard de l'enseignement du véritable système du monde. « Où fut enseigné d'abord, a dit le très-éloquent Mgr Dechamps, archevêque de Malines, ce système du mouvement de la terre, suivi par Copernic et puis par Galilée? A Rome, en 1425, par Nicolas de Cusa, professeur à l'Université romaine, 48 ans avant la naissance de Copernic, et 139 ans avant celle de Galilée. Nicolas de Cusa défendit cette théorie dans un ouvrage qu'il dédia à son ancien professeur, *le cardinal Julien Cesarini*. — *Le Pape* Nicolas V éleva plus tard Nicolas de Cusa au cardinalat, et le nomma évêque de Brixen, en Tyrol. C'est à Rome encore que, vers l'an 1500, Copernic exposa et défendit ce système devant un auditoire de 2,000 élèves.

le droit de compromettre, par cette entreprise extravagante, le corps auquel il avait l'honneur d'appartenir. » (*Galilée*, ch. X)

(1) Voyez Michelet, *Renaissance*, p. 193.

Copernic fut nommé chanoine de Kœnigsberg. Célio Calganini, qui enseigna le système de Cusa et de Copernic en Italie, vers l'an 1518, fut nommé protonotaire apostolique par *Clément VII*, et confirmé dans cette dignité par *Paul III*, et c'est au même pape Paul III que Copernic dédia son ouvrage : *De revolutionibus orbium cœlestium*. Enfin, dit encore Mgr Dechamps, quand le célèbre Képler, qui développa et compléta le système de Copernic, fut poursuivi à ce sujet par les théologiens protestants de Tubingue, le Saint-Siége n'oublia rien pour amener à l'Université de Bologne ce savant si chrétien qui, non-seulement avait embrassé le système de Galilée, mais lui avait prêté un poids immense par l'autorité de ses immortelles découvertes (1) ».

Pour compléter ce tableau, emprunté à J. de Maistre, nous ajouterons seulement que c'est à Rome et au nom de l'Église que fut condamné en 1616 le système de Copernic, que c'est à Rome sous Urbain VIII, l'ancien ami de Galilée, que celui-ci fut condamné comme hérétique, pour avoir soutenu dans ses *Dialogues* que l'hypothèse de l'illustre Polonais pourrait bien être la vraie, que c'est encore à Rome que, cent ans après la démonstration publique de la loi newtonienne par un prédicateur protestant, le père Boscowich n'osait pas même s'avouer partisan de Copernic (2).

« Il faut qu'il vienne! il faut qu'il soit examiné! » disait l'inflexible Urbain VIII à l'ambassadeur du grand-duc, dont les supplications les plus touchantes pour épargner à Galilée la honte d'une condamnation, furent inutiles (3).

(1) *Discours prononcé à Louvain;* voyez le journal *La Belgique* du 2 juillet 1868.

(2) Bertrand, *les fondat. de l'astron. mod.*, p. 303.

(3) Lettre de Nicolini, 13 novembre 1632.

L'Europe vit alors avec effroi ce système essentiellement impersonnel de vérités que l'on appelle « la science » outragé dans la personne de Galilée. Cet homme respectable à tant de titres, cet illustre vieillard devant lequel toute l'Italie était en admiration, ce savant que les souverains étrangers faisaient féliciter par leurs ambassadeurs, se vit obligé de venir infirme à Rome, pour y faire amende honorable, à genoux, devant les hommes les plus ineptes en philosophie naturelle, et qui en morale seraient les plus grands criminels de tous les temps, si leurs collègues d'Espagne n'avaient jamais existé. Et pourquoi? parce qu'il avait dit la vérité. Interrogé plus d'une fois et menacé de la torture, l'infortuné priait humblement ses juges de prendre en considération ses soixante-dix ans, et en pitié les infirmités de son corps, les tourments de son esprit depuis dix mois, les souffrances de son voyage de Florence à Rome, en hiver, et les calomnies dirigées par ses ennemis contre son honneur et sa réputation (1). « Certes, dit un de ses meilleurs biographes, l'humiliation du grand homme était bien profonde et bien complète. Il y avait dans cette soumission poussée jusqu'à l'abdication des plus énergiques convictions du savant et dans ces supplications de l'homme vaincu par la souffrance et la crainte du bûcher, de quoi désarmer les plus ardentes colères (2). » Néanmoins on enleva le grand homme à la science et on le priva de sa chère patrie.

En 1637, après avoir écrit de si touchantes lettres à ses amis et avoir en vain supplié plusieurs fois qu'on lui permit d'aller passer ses derniers jours dans sa maison, à Florence,

(1) Venturi, t. II. p. 197, 198, 199. — Delambre, *Disc. prélimin.* p. 25, 27.
(2) M. Parchappe, *Galilée*, p. 229.

Galilée perdant l'œil droit, cet œil qui, comme il pouvait bien le dire, « avait accompli tant de glorieux travaux (1), » était menacé d'une cécité complète par l'affaiblissement de l'œil gauche; et bientôt « cet univers, dont il avait reculé les limites cent et mille fois au delà de ce qu'avait fixé la science des siècles passés, » devait se réduire pour Galilée « à l'espace occupé par sa personne. »

Après s'être assuré, par l'inquisiteur Fanano accompagné d'un médecin, que l'illustre vieillard était réellement aveugle et hors d'état d'enseigner l'astronomie (2), le pape lui permit de *revoir* sa chère Florence.

Il y a dans le tableau de la condamnation d'un savant par une autorité arbitraire, plus d'un exemple instructif à donner à toutes les époques d'intolérance. On se méprendrait étrangement en restreignant à un dissentiment sur une question astronomique, le conflit des intérêts engagés dans ce drame émouvant. Les contemporains de Galilée le sentirent bien quand ils prétendirent qu'après son abjuration le grand homme murmura ces paroles : *E pur si muove!* « Et pourtant elle tourne! » « Sans doute, dit le Dr Parchappe, cette protestation de la vérité contre le mensonge devait, en ce cruel moment, déborder de son cœur jusqu'à ses lèvres, mais si elle était sortie de manière à être entendue, le relaps aurait été livré au bûcher. C'était justice toutefois que le cri de la conscience publique, au jour où il éclata de toutes parts à la confusion des persécuteurs, fût mis dans la bouche de la victime. Et c'est à bon droit qu'en ce sens l'histoire

(1) Lettre de Galilée à Diodati, 4 juillet 1637.

(2) Lettre de Castelli, 30 janvier 1638, et de Fanano au cardinal Barberini, 13 janvier 1638.

s'est approprié la légende populaire. Non qu'il convienne à sa dignité de se mettre au service de mesquines passions en cherchant, par esprit de parti, à attacher une éternelle flétrissure à des actes qui peuvent trouver une excuse dans leur concordance avec l'esprit du temps et dans leur compatibilité avec la bonne foi chez les accusateurs et les juges. Mais il est de son devoir de consacrer, dans l'intérêt de tous, comme une expiation légitime, la mémoire des grandes erreurs de la justice humaine (1). »

Ce qu'il y a de ridicule dans cette condamnation perpétuelle d'une vérité scientifique destinée à devenir bientôt la croyance de tous ; ce qu'il y a d'odieux dans cette persécution acharnée d'un savant qui n'était en réalité coupable que d'avoir découvert et défendu la vérité, l'opinion publique l'a saisi du vivant de Galilée et l'a réprouvé par un universel murmure. C'est là une forte et salutaire leçon bonne à maintenir sous les yeux des adversaires sans cesse renaissants du progrès. Il serait important, pour le bonheur de l'humanité, qu'il fût possible de les convaincre, par de tels exemples, de cette impuissance finale de leurs efforts, que, dès 1657, Pascal essayait de leur faire comprendre, précisément au sujet du mouvement de la terre (2). « Ce fut en vain, leur dit-il dans les *Provinciales,* que vous obtîntes contre Galilée un décret de Rome qui condamnait son opinion touchant le mouvement de la terre. Ce ne sera pas cela qui prouvera qu'elle demeure en repos ; et si l'on avait des observations constantes qui prouvassent que c'est elle qui tourne, tous les hommes en-

(1) M. Parchappe, *Galilée*, p. 263.
(2) Id., *ibid*, 263, 264.

semble ne l'empêcheraient pas de tourner et ne s'empêcheraient pas de tourner aussi avec elle (1). »

En effet, malgré la sentence du tribunal de la foi, depuis longtemps la question astronomique ne peut plus motiver l'ombre d'un doute pour quiconque l'étudie sans préjugés; et non-seulement le système de Copernic est reçu dans sa partie fondamentale et positive, mais encore des savants appartenant à l'Église l'acceptent dans toutes ses conséquences. « C'est avec un doux sentiment », écrivit en 1856 le père Angelo Secchi, directeur de l'Observatoire de Rome, « que l'homme pense à ces mondes sans nombre, où chaque étoile est un soleil qui, ministre de la puissance divine, distribue la vie et le bonheur à d'autres êtres innombrables, bénis de la main du Tout-Puissant. Son cœur se sent inondé de joie, quand il songe qu'il fait partie lui-même de cet ordre privilégié de créatures intelligentes qui, des profondeurs du Ciel, adressent un hymne de louanges à leur Créateur (2). » Or, par un hasard remarquable qui doit faire plaisir à quiconque aime à contempler les singulières fluctuations des opinions humaines, les paroles du père A. Secchi coïncident parfaitement avec celles que Galilée prête à un des interlocuteurs de ses *Dialogues*, à celui qui y représente plus particulièrement l'opinion copernicienne. « Je n'ai pu parvenir, dit Salviati, à propos de la lune, qu'à y admettre dans la plus large généralité des êtres qui l'ennoblissent par l'action, le mouvement et la vie, et qui, capables peut-être par d'autres procédés que les nôtres de discerner et d'admirer la grandeur et la beauté du monde, célèbrent par un chant perpétuel la gloire de son

(1) T. II, *lettre* 18, p. 445, édit. de Paris, 1839.
(2) Cité par M. Tiberghien : *Introd. à la philos*, p. 134.

créateur, réalisant ainsi, telle est ma pensée, selon l'affirmation si fréquente des saintes Écritures, l'incessante occupation de toutes les créatures à louer Dieu (1). » « Grâce aux découvertes dont Galilée a été l'un des principaux moteurs, disait naguère M. Michel Chevalier devant le Sénat français, les idées que l'on a aujourd'hui sur l'univers sont bien différentes de celles de son temps, en ce sens qu'elles sont plus justes, plus belles, plus religieuses. On sait les lois qui président au mouvement des astres; on sait ce que ces lois ont d'admirable et de grand dans leur simplicité, et cet ordre sublime de l'univers augmente le respect des hommes pour le grand architecte (2). »

La voilà donc signée cette paix que la science proclamait depuis plus de deux siècles; voilà le triomphe de la raison sur l'arbitraire, obtenu sans violence et sans abus, au moyen du libre examen, pour nous prouver une fois de plus qu' « il n'est au pouvoir d'aucune créature de faire que des propositions soient vraies ou fausses et de les rendre différentes de ce qu'elles sont par la nature et de ce qu'elles se trouvent être en fait, » et qu' « il est plus sage de s'assurer d'abord de la vérité nécessaire et immuable du fait, vérité sur laquelle personne n'a d'empire, que d'aller sans cette assurance, en condamnant les opinions, se dépouiller du droit de pouvoir choisir entre elles en connaissance de cause (3). »

(1) *Dialogues sur les syst. du monde*, première journée.

(2) *L'enseignement supérieur devant le sénat*, p. 274, 1 vol. Paris, 1868.

(3) *OEuvres complètes de Galilée*, p. 58, t. II. Florence, 1843.

IV

Méthode de François Bacon.

En l'année 1620, six ans avant de mourir et après avoir lu les travaux de Galilée sur le compas de proportion, sur les corps flottants, sur les découvertes des taches et de la rotation du soleil, sur la balance hydrostatique, etc. (1), François Bacon, alors âgé de soixante ans, publia son *Novum Organum scientiarum,* ouvrage dans lequel il indique la marche la plus convenable, selon lui, pour arriver à la connaissance de la vérité.

La méthode par excellence de Bacon dans l'étude des sciences naturelles est l'observation ou l'expérience. Interprète et ministre de la nature, le philosophe qui veut bien la connaître doit l'observer. La science et l'empire sur le monde ne s'obtiennent qu'à ce prix. L'observation doit être patiente et active. Il ne suffit pas qu'elle écoute la nature en écolière passive; il faut qu'elle l'interroge et, comme Protée, la tourmente afin de surprendre ses secrets, en divisant et pour ainsi dire en disséquant les objets à étudier.

A l'expérience l'illustre réformateur veut qu'on allie, dans une juste mesure, le raisonnement. Il compare le savant qui se contente d'observer à la fourmi qui amasse le grain, mais qui ignore l'art de le travailler. Le vrai philosophe doit imiter l'abeille qui transforme et purifie les sucs qu'elle a recueillis

(1) Voyez l'ouvrage de M. Th.-Henri Martin sur Galilée, chapitre XI.

sur différentes fleurs. Parmi les variétés du raisonnement, celle que Bacon recommande avant tout, c'est l'induction qui s'appuie sur l'expérience et par laquelle nous nous élevons des faits particuliers aux lois générales. Il est tellement impressionné des erreurs de l'école et de l'excellence de la méthode pratiquée par Galilée depuis plus de trente ans, qu'il ne cesse de mettre en relief les avantages de l'induction, et qu'il semble méconnaître l'utilité de la forme déductive, dont l'application est cependant indispensable dans l'étude de la physique.

Quoiqu'il ait peu ajouté à la masse des découvertes scientifiques, et que ses idées ne soient pas toujours exemptes d'erreurs, erreurs que l'on peut attribuer à l'influence de son siècle aussi bien qu'à ses propres vues, Bacon sera toujours considéré comme un des trois grands réformateurs de la méthode. Ce n'est pas seulement pour y avoir introduit le raisonnement inductif comme procédé nouveau et inusité dans la partie centrale et occidentale de l'Europe, que nous l'admirons; c'est encore pour sa perspicacité constante dans l'étude du phénomène, pour l'enthousiasme qui l'anime en présence de la nature, et surtout pour la force avec laquelle il réagit contre les anciennes doctrines philosophiques, dont les procédés *a priori* appliqués à l'explication des faits naturels, avaient toujours produit des résultats incertains et quelquefois contraires à la réalité.

Il est très-difficile de juger, d'après ce que l'on a écrit sur le chancelier Bacon, quelle fut la part réelle de ce grand homme dans la réformation des sciences physiques et de la méthode en général. Les encyclopédistes français, qui le regardaient comme le père du sensualisme moderne, l'ont présenté sous des aspects bien propres à produire l'admira-

tion et la popularité. « A considérer ses vues saines et étendues, dit d'Alembert, la multitude d'objets sur lesquels son esprit s'est porté, la hardiesse de son style, qui réunit partout les plus sublimes images avec la précision la plus rigoureuse, on serait tenté de le regarder comme le plus grand, le plus universel et le plus éloquent des philosophes (1). » De là, surtout en France, cette vogue de Bacon comme vrai rénovateur de la philosophie naturelle. Cependant, dès le dix-huitième siècle, l'Anglais Hume lui avait contesté ce titre, en faveur de Galilée (2), dont les droits de priorité lui parurent indubitables. M. Ch. de Rémusat incline à accorder à l'illustre Florentin la principale part dans la pratique de la vraie méthode des sciences physiques, et à Bacon la première place dans l'invention de la théorie de cette méthode (3). M. Cournot est loin de partager une telle opinion, et ne craint même pas de dire, à propos du *Nouvel Organe*, que « cette prolixe énumération d'*instances* et de *formes d'induction*, à laquelle Bacon attache autant et plus d'importance que les scolastiques n'en attachaient aux formes du syllogisme », n'a jamais été d'aucun usage (4).

« De même, dit M. Henri Martin dans son récent ouvrage sur les travaux et la méthode de Galilée, tout en disant que « les maximes générales de Bacon sont sagaces et propres à exciter les esprits, » le savant anglais M. Whewell reconnait que « ses préceptes particuliers ont failli entre ses mains et sont main-

(1) *Disc. de l'encyclopédie.*

(2) *The history of Great Britain*, t. VI, p. 215. London, 1770.

(3) *Bacon, sa vie, son temps et sa philosophie*, IV, 1, p. 397. Paris, 1857.

(4) *Essai sur les fondements de nos connaissances*, t. II, p. 345, 346. Paris, 1851.

tenant sans usage dans la pratique (1). » En disant maintenant, continue M. Henri Martin, M. Whewell dit trop peu. Le grand chimiste allemand, M. Liebig, déclare, comme M. Cournot, que *jamais* les sciences physiques n'ont procédé d'après les règles du *Novum organum scientiarum*. L'éminent critique anglais Macaulay (2), et après lui M. Apelt (3), ont bien montré que les inductions les plus fausses peuvent satisfaire à ces règles si compliquées et si insuffisantes de la méthode baconnienne, et que quelques exemples d'une induction légitime et bien conduite valent mieux que toute cette scolastique nouvelle... Dès 1816, le savant physicien français M. Biot (4) se prononçait énergiquement sur l'inutilité constatée de la méthode de Bacon et sur l'utilité perpétuelle de celle de Galilée. L'illustre physicien anglais sir David Brewster (5) nous dit : « Si Bacon n'avait jamais vécu, celui qui étudie la nature aurait trouvé dans les écrits et les travaux de Galilée, non-seulement les principes si vantés de la philosophie inductive, mais aussi leur application pratique aux efforts les plus élevés de l'invention et de la découverte. » Tels sont, dit enfin l'auteur auquel nous avons emprunté ces citations sur Galilée et Bacon, les jugements des physiciens les plus compétents, qui ont examiné la question en dehors de toute prévention d'école philosophique et d'orgueil national. L'un d'eux, M. Trouessart (6), après avoir montré que la méthode de Galilée n'est pas celle de Bacon, résume son

(1) *Novum organum renovatum*, préf., p. III, IV, London, 1858.
(2) *Lord Bacon*, dans le t. II des *Essays*, pp. 406, 413.
(3) *Theorie der Induction*, pp. 42, 43 et 149, 153.
(4) Art. *Galilée* dans la *Biog. univ.* de Michaud.
(5) *The martyrs of science*, p. 93.
(6) *Galilée*, etc., p. 15.

jugement en ces mots : « Dans la science, nous sommes tous disciples de Galilée (1) ».

Sans doute les travaux du philosophe anglais sont loin de présenter, sur la méthode en général, un ensemble aussi vaste et aussi complet que ceux de Galilée, qu'il connut cependant en grande partie avant la publication de son *Novum Organum :* dans cet ouvrage, Bacon a eu le tort de fuir la démonstration syllogistique (2), la seule susceptible d'être comprise de la généralité des savants, en l'absence de découvertes éclatantes; et, tout en recommandant l'induction et l'expérimentation comme deux procédés indispensables dans l'étude de la nature, « il néglige une partie essentielle de la méthode, la partie mathématique, sans laquelle il n'y a pas d'expériences exactes en physique, et sans laquelle les expériences ne peuvent donner qu'une minime partie de leurs conséquences légitimes (3). » Dans l'exposé aphoristique de ses vues sur la méthode, il va même jusqu'à proscrire la plus rigoureuse de toutes les formes de raisonnement, le syllogisme, comme « n'étant d'aucun usage pour inventer ou vérifier les premiers principes des sciences, etc. (4). »

Ce sont là des défauts, il faut l'avouer, que l'on chercherait en vain dans les ouvrages de Galilée, et qui, se trouvant à côté des meilleurs préceptes pour la pratique de la science expérimentale, ont dû égarer bien des esprits en faussant leur jugement en matière de philosophie générale. Cependant le *Nouvel Organe* a fait beaucoup moins de tort que de bien;

(1) Th. Henri Martin, *Galilée*, ch. XIV, p. 374, 376.
(2) I, aph. XXXV et précédents.
(3) Th. Henri Martin, ouvrage cité, p. 285.
(4) *Nov. org.*, I, aph. XIII et suivants.

d'abord parce qu'il contient et expose d'une manière régulière, l'une des deux parties fondamentales de la méthode, l'induction; ensuite, parce que, en condamnant sans cesse le procédé inverse, la déduction, il a contribué, autant que Galilée, à la ruine de la fausse méthode *a priori* des péripatéticiens dans les sciences d'observation.

Envisagé comme procédé naturel de l'esprit humain, le raisonnement inductif est aussi ancien que l'humanité; mais Bacon peut revendiquer à juste titre l'honneur de l'avoir exposé et défini avec une incontestable exactitude. « On ne pouvait pas compléter plus heureusement, dit M. Ch. Jourdain (1), le travail d'analyse entrepris par le génie profond d'Aristote sur le raisonnement déductif, le syllogisme et la démonstration. Le progrès des sciences physiques date du jour où elles ont suivi les règles exposées dans le *Novum Organum*. Peut-être la méthode s'applique-t-elle moins bien à la connaissance de l'âme. Bacon lui-même, sans négliger la métaphysique, se sentait porté de préférence vers l'étude du monde matériel. Quoiqu'il ait laissé d'admirables essais sur divers sujets de morale et de religion, c'est l'histoire naturelle et la physique qui paraissent avoir été sa préoccupation principale. » En effet c'est là le domaine dans lequel il aspirait à se signaler par des découvertes dont la gloire n'était pas réservée à son illustre nom.

Ces différents traits réunis achèvent de donner au chancelier Bacon sa physionomie véritable. Il est de la famille des philosophes qui accordent plus aux sens qu'à la raison, et il le prouva lui-même lorsqu'il rejeta le système rationnel de Copernic et de son grand contemporain Galilée, pour le

(1) *Notions de philosophie*, chap. XXXVI, Paris, 1868.

remplacer, dans son *Thema cœli,* par un système fondé sur le témoignage brut des sens, dont il avait cependant reconnu « l'incompétence », la « faiblesse » et le caractère « illusoire », dans l'ouvrage qui a le plus contribué à sa grande célébrité (1).

V.

Descartes et sa *Méthode*.

En 1637, c'est-à-dire dix ans après la mort de Bacon, et quatre ans après la condamnation de Galilée, Descartes, alors âgé de quarante et un ans, publia son ***Discours sur la méthode,*** la première et la meilleure de ses œuvres de philosophie proprement dite. Dans cette œuvre capitale, qui a imprimé à la philosophie spéculative une direction nouvelle, Descartes essaie de réduire le grand nombre de préceptes dont la logique de l'école était composée, aux quatre régles suivantes qu'il prit la ferme résolution d'observer fidèlement :

1° Ne recevoir jamais aucune chose pour vraie, qu'il ne la reconnût évidemment telle ; c'est-à-dire éviter avec soin la précipitation et la confusion, et ne comprendre rien de plus en ses jugements que ce qui se présenterait si clairement et si distinctement à son esprit, qu'il n'eût aucun motif de le mettre en doute ;

2° Diviser chacune des difficultés qu'il examinerait en au-

(1) Aph. L, LII, LXIX du *Novum Organum.*

tant de parties qu'il se pourrait et qu'il serait nécessaire pour la résoudre ;

3° Conduire ses pensées avec ordre, en commençant par les plus aisées à connaître, pour monter peu à peu, comme par degrés, jusqu'à la connaissance des plus composées ;

4° Faire partout des dénombrements si complets et des revues si générales, qu'il fût assuré de ne rien omettre.

Applicables à toutes les sciences, ces admirables préceptes, dont il serait impossible de surpasser la précision et la clarté, ne suffisent cependant qu'aux sciences qui procèdent *a priori*, telles que les mathématiques, la logique et l'ontologie. Pour la psychologie expérimentale, la physique et l'histoire naturelle ils sont insuffisants, puisque la nécessité de l'observation et de l'induction y est à peine soupçonnée.

Nous avons vu que l'erreur principale de Bacon fut de priver la méthode expérimentale du contrôle nécessaire du raisonnement déductif. Par l'induction, qui s'appuie sur l'observation des effets, le philosophe anglais cherche volontiers les causes ; « mais ce qu'il cherche dans les causes, dit M. Henri Martin (1), ce sont leurs *essences*, qu'il détermine d'une manière très-vague par des observations sans exactitude mathématique, au lieu de chercher, par des mesures exactes, la formule mathématique des lois de l'activité des forces physiques. Suivant lui, les mathématiques, au lieu d'être la condition nécessaire de la physique, comme Galilée l'a si bien montré, n'en seraient qu'un appendice, utile seulement pour certaines applications de cette science (2). Voilà

(1) *Galilée*, chap. XII.
(2) *De augmentis scientiarum*, III, 6.

pourquoi la méthode de Bacon a été si stérile et si décevante entre ses mains. »

Or, Descartes fit tout le contraire. Trop attaché au raisonnement déductif, il se propose d'expliquer les effets par leurs causes, et non les causes par leurs effets ; aussi rejette-t-il systématiquement la méthode baconnienne, et prévient même, dans ses ***Principes de la philosophie*** (1), que les observations et les expériences n'ont pour lui qu'une importance accessoire. Dans la cinquième partie du ***Discours sur la méthode***, le problème général des sciences physiques, tel qu'il y est posé, consiste à trouver ***a priori*** comment Dieu a dû créer le monde. « Or, les lois mécaniques du monde étant contingentes comme le monde lui-même, le problème, ainsi posé, est essentiellement insoluble. Pour essayer de le résoudre, il faut violer le premier des préceptes fondamentaux établis dans la deuxième partie du ***Discours***, c'est-à-dire qu'il faut poser comme principes des propositions qui ne sont ni évidentes ni démontrées (2). » Tel est, en effet, le procédé de Descartes, lorsque, pour expliquer l'univers, il crée les ***raclures*** pour remplir le vide, la ***matière cranelée***, les corpuscules arrondis, les ***tourbillons*** et autres hypothèses semblables (3).

Cette transgression d'une loi par celui-là même qui l'a posée, est un fait très-fréquent dans l'histoire des inventeurs de systèmes, et qui prouve, chez un logicien comme Descartes, combien Galilée était juste en faisant remarquer, dans

(1) III, 4.

(2) Th.-H. Martin ; *Galilée*, ch. XI.

(3) Voyez le *Traité du Monde ou de la Lumière*, ainsi que les *Principes de la philosophie*.

ses ***Dialogues sur les systèmes du monde,*** qu'on peut ètro très-fort en théorie sur la logique, et très-faible dans les applications pratiques de cette science. Gardons-nous cependant de juger l'illustre philosophe français d'après cet exemple, qui, du reste, n'est ni exclusivement applicable à la métaphysique, ni particulier au cartésianisme.

L'ingratitude pour les grands hommes dont les travaux ont éclairé le dix-huitième siècle et préparé l'indépendance complète de la pensée, s'est souvent manifestée à l'égard de Descartes et de Bacon, dans des écrits vraiment remarquables, mais certainement exclusifs. C'est le propre de toutes les époques de lumière de jouir des bienfaits des époques précédentes, sans s'enquérir de leur origine, ni de la manière dont elles les reçoivent. Pour nous, qui avons la conscience de notre faiblesse individuelle, qui reconnaissons avoir absorbé sans effort les résultats que d'autres ont amassés avec peine et souvent au prix des plus grands sacrifices, ces sentiments ingrats ne pourraient exister à l'égard d'aucun des ouvriers immortels du libre examen.

Certes le ***Discours sur la méthode*** n'est plus aujourd'hui qu'une œuvre théorique, que l'on ne consulte guère dans les recherches expérimentales, parce que, transmis jusqu'à nous et développés dans une foule d'ouvrages célèbres d'autres savants, ses préceptes sont devenus, avec l'exactitude mathématique de Gallilée et les impérissables conseils de Bacon, le patrimoine de tous les esprits vraiment positifs qui travaillent pour le progres général. N'oublions pas cependant qu'en proclamant l'autonomiedu jugement personnel, Descartes a permis à tout être raisonnable de découvrir la vérité par luimême, sans autre condition que de la rechercher avec sincérité, en se dépouillant des opinions préconçues, et de ne se

rendre qu'à l'évidence. Il a mis les principes du libre examen à la portée de tous, et par là il a prononcé la déchéance des autorités arbitraires qu'on invoquait encore de son temps en toute question scientifique (1).

Une telle grandeur d'esprit devait exciter la jalousie et susciter contre Descartes une foule de partisans de l'ancienne philosophie; aussi éprouva-t il ce qui arrive, pour l'ordinaire, à tout homme qui prend un ascendant trop marqué sur ses contemporains. Il eut plus de détracteurs que d'enthousiastes; et, soit qu'il connût le milieu social où il vivait, soit qu'il s'en défiât seulement, il s'était réfugié dans un pays entièrement libre, pour y méditer plus à l'aise. La persécution vint, hélas! le chercher dans sa retraite, et la vie cachée qu'il menait ne put l'y soustraire. On l'accusa de nier des vérités qu'il avait soutenues. Tourmenté et calomnié par des étrangers, et assez mal accueilli de ses compatriotes, il alla mourir en Suède, bien loin de croire, sans doute, que ses opinions reviendraient au monde et régneraient un jour dans sa patrie.

On peut considérer Descartes comme géomètre ou comme philosophe; mais ce sont les mathématiques qui font aujourd'hui la partie la plus solide et la moins contestée de sa gloire. L'algèbre, créée en quelque sorte par les Italiens, prodigieusement augmentée par Viète, a reçu entre les mains du philosophe français de nouveaux accroissements. L'un des plus considérables est sa ***Méthode des indéterminées***, artifice ingénieux et subtil qu'on a su appliquer depuis à un grand nombre de recherches. Mais ce qui a surtout immortalisé le

(1) Voyez d'Alembert, *Disc. prél. de l'Encyclop.* — Tiberghien, *Introd. à la philosophie*, p. 305.

nom de Descartes parmi les savants, c'est l'application qu'il a su faire de l'algèbre à la géométrie, une des idées les plus heureuses que l'esprit humain ait jamais eues, et qui sera toujours, ainsi que l'a dit d'Alembert (1), la clef des profondes recherches, non-seulement dans la géométrie, mais dans toutes les sciences physico-mathématiques. Disons enfin et avant de passer outre, que si le grand philosophe dont s'honore la France n'a pas été aussi loin que quelques-uns de ses admirateurs l'ont cru, le simple fait d'avoir posé, dans sa *Méthode*, les fondements de la philosophie rationnelle moderne, aurait suffi pour le rendre immortel.

VI

Isaac Newton. Sa médiocrité et son génie. — Découverte de la loi d'attraction universelle. — Faux jugements portés sur cette loi par Leibnitz et par Huyghens.

David d'Angers, lorsqu'il fit pour la ville de Strasbourg la statue de Gutenberg, trouva inutile de graver sur le piédestal l'éloge du grand inventeur, et se contenta d'écrire sur le parchemin que Gutenberg tient en main, ces paroles de la Genèse : « Et la lumière fut. » Le grand sculpteur comprit merveilleusement toute la portée de ce mécanisme si simple et si étonnant, qui transmet les vibrations de la pensée,

(1) *Disc. prél. de l'Encyclop.*

comme l'éther transmet les vibrations de la lumière, et qui, n'étant rien par lui-même, a rendu à jamais impossible cependant l'extinction des produits de l'intelligence humaine se propageant à travers le temps et l'espace.

Les grands génies dont s'honore l'histoire moderne auraient certainement existé, sans la découverte de la presse ; mais leurs travaux, isolés et connus seulement de quelques hommes prévilégiés, n'auraient pas voyagé, pour ainsi dire, à la recherche d'autres génies capables de les comprendre et de les développer, et par cela même tout grand mouvement scientifique serait, sinon paralysé, au moins considérablement ralenti. Voyez, au contraire, avec ce nouveau véhicule de la pensée, comme les événements deviennent rapides, les faits nombreux, enchaînés, nous dirions presque logiques! La découverte de Gutenberg éclaira Colomb, lui mit en main les textes, surtout la phrase décisive de Roger Bacon, et peut-être aussi l'histoire de cet évêque condamné par le pape Zacharie pour n'avoir pas partagé l'opinion de saint Augustin sur les antipodes (1). Un disciple de Brunelleschi, le mathématicien Toscanelli, ajouta à ses présomptions historiques l'autorité supérieure du calcul, et coupa, pour ainsi dire, le câble qui tenait encore Colomb au rivage. Colomb ayant prouvé par l'observation la rotondité de la terre, on en conclut qu'elle devait tourner, comme les phases de deux planètes le faisaient soupçonner et comme le démontrèrent Copernic (2) et Galilée. Mais si la terre tourne, les objets qui se trouvent à sa surface ne s'échappant pas, violemment projetés dans l'espace, il faut absolument qu'elle les retienne par

(1) D'Alembert, *Disc. de l'Encyclop.*
(2) Michelet. *Renaissance* ; notes.

une force quelconque, inconnue, invisible, mais nécessaire.

Cette force Képler la soupçonne, la devine, comme il avait deviné la rotation du soleil avant que Fabricius et Galilée ne la prouvassent par l'observation des taches de cet astre. Non-seulement il la pressent, mais il la place dans le soleil : ***Solis agitur corpus esse fontem virtutis quæ planetas omnes circumagit.*** Cependant, impatient du mystère des mouvements planétaires, dont il avait découvert les lois, Képler ne s'en tient pas à ces rapides clartés du génie. Incertain et irrésolu, il essaye, au contraire, toutes les explications possibles sans en adopter aucune et sans justifier la meilleure; et quand celle-ci traverse son esprit, il ne la saisit pas. Des vues extrêmement vagues sur la nature de l'attraction le portent d'ailleurs à croire qu'elle est inversement proportionnelle à la distance, ce qui, avec une légère modification, conduirait à la loi véritable. Cela ne l'empêche pas de croire que chaque planète, étant tantôt plus près et tantôt plus loin du soleil, doit en être alternativement attirée et repoussée. Par une contradiction qui montre mieux que tout le reste l'incertitude de ses idées, il se demande encore si la planète, renfermant sa force en elle-même, n'est pas douée d'un principe actif qui la meut en même temps qu'il la gouverne; sans aller jusqu'à lui accorder le raisonnement, il lui prête une âme qui, instruite du chemin qu'elle doit suivre pour conserver l'ordre éternel de l'univers, l'y dirige continuellement et l'y maintient sans relâche avec une immortelle puissance et une inépuisable vigueur (1).

A la découverte du système solaire par Copernic, et aux

(1) J. Bertrand. *Les fond. de l'astron. mod.*, pp. 140, 223.

admirables lois de Képler, Galilée ajouta des lois importantes sur la chute des corps et le système tout entier des planètes secondaires. Copernic représente la raison, Képler le calcul et la déduction, Galilée l'observation, le calcul et la raison.

En ce qui concerne les mouvements planétaires, la science attendait cependant une accumulation considérable de faits et de démonstrations, pour arriver à l'établissement définitif de la force qui retient chaque planète dans son orbite et la meut selon des lois simples et harmonieuses. Quelques-uns, Descartes surtout, croyaient à une attraction mutuelle des astres, mais ils ne savaient ni la démontrer, ni l'expliquer; d'autres, Borelli peut-être le premier, avaient parlé de la gravité ou pesanteur comme d'une force qui pouvait attirer toutes les planètes vers le centre; et Hooke enfin avait communiqué en 1666 à la Société royale de Londres des expériences sur le pendule et la détermination du poids des corps à des distances diverses de la terre. Rien de tout cela pourtant n'était certain; c'étaient d'heureux pressentiments qu'il fallait convertir en une hypothèse régulière et soumettre au calcul; en d'autres mots, on allait aboutir à une grande vérité évidente pour ainsi dire d'elle-même et résultant des lois de Képler, des travaux de Galilée, et plus tard de ceux d'Huyghens. Cette vérité, vague mais fatale, n'attendait qu'une intelligence assez vaste, accompagnée d'un savoir assez profond, pour pouvoir être reconnue et fixée dans la science; gloire à celui qui accomplirait cette tâche!

Nous avons vu que le jour où Michel-Ange termina sa carrière, Galilée vint au monde. Or, l'année même de la mort de Galilée (1642), Newton parut, et le sceptre du génie, porté pendant presque un siècle et demi par l'illustre et traditionnelle Italie, devait appartenir à la grande et libre Angle-

terre. En éloignant dans l'espace les hommes qu'elle enchaînait par la chronologie, on aurait dit que l'histoire elle-même avait reculé d'épouvante devant l'inquisition romaine. Un esprit superstitieux irait jusqu'à croire à la métempsycose d'une seule âme, se transmettant par héritage de grand homme en grand homme et de siècle en siècle, pour fonder, par la transformation et le développement continuels de la même idée, la paix du monde et le règne de la pensée.

Noble et pauvre, comme Michel-Ange et Galilée, Isaac Newton fut d'abord mis à l'école, puis appelé à la ferme que possédait sa mère. L'obscur écolier, dont le seul talent était la boxe, se montra peu habile au métier de fermier et peu soucieux de le devenir. Méditant sans cesse ou lisant quelques vieux livres, il négligeait tellement les intérêts de la ferme, que ses parents se résignèrent à faire de lui un savant, comme les parents de Michel-Ange s'étaient résignés à en faire un « tailleur de pierres », voyant qu'ils ne pouvaient vaincre la vocation du jeune Florentin. Envoyé à l'âge de dix-neuf ans à Cambridge, il y fit librement ses études; librement, car les Universités anglaises laissaient dès cette époque, comme Rembrandt à ses élèves, une grande liberté aux étudiants. Loin de les soumettre tous ensemble à un programme obligatoire, ce qui entrave et brise souvent les aptitudes originales les plus heureuses, on encourageait chacun à entreprendre les travaux et les lectures de son choix. Newton lut avidement la géométrie d'Euclide, qu'il abandonna bientôt comme trop facile; celle de Descartes l'arrêta quelque temps; ensuite il étudia l'optique de Képler et l'arithmétique des infinis de Wallis. Les conseils de ses maitres lui étaient peu nécessaires, et lorsque en leur présence une difficulté se présentait, il la résolvait avant eux.

Son professeur de mathématiques Barrow, qui était un homme de grand mérite, ne comprit pas cependant tout de suite le génie de son élève. Newton ne savait pas passer un examen. Cette formalité, qui souvent fait juger un étudiant d'après ce qu'il ignore, au lieu de le faire juger d'après ce qu'il sait, humiliait le futur révélateur de la loi universelle d'attraction, comme les concours de peinture humiliaient Paul Delaroche qui, malgré son grand talent, n'a jamais obtenu le prix de Rome. Interrogé plus d'une fois sur les éléments d'Euclide, Newton obtint le titre de ***scholar,*** sans que rien le distinguât de ses camarades ; deux ans après, on le retrouva classé le vingt-quatrième seulement, sur cent quarante concurrents. Le voilà donc parvenu humblement à sa vingt-deuxième année, l'homme qui, à l'âge de vingt-quatre ans, avait déjà fait d'étonnantes découvertes en géométrie et posé les fondements de deux ouvrages immortels : les *Principes* et l'*Optique* (1). Ce fait nous rappelle Linné, raccommodant des chaussures pour vivre, après avoir été déclaré par ses maîtres complètement incapable de suivre une carrière libérale ; Claude Lorrain, mis chez un pâtissier par ses parents, qui trouvèrent que le jeune homme ne ferait jamais un bon peintre. Étranges nullités celles-là ; elles volent, tandis que nous rampons, elles suppriment des milieux que nous ne parcourons qu'en nous traînant lentement et avec effort, d'une vérité à une autre qui y touche ! Jamais histoire humaine ne fut plus ironique.

Voulez-vous porter un jugement équitable sur ces singulières intelligences ? Observez-les lorsqu'elles agissent d'elles-

(1) Fontenelle, *Éloge de Newton*.

mêmes, suivant leurs lois et leurs tendances; car pour arriver à quelque grand résultat, quel qu'il soit, il faut que la nature suive librement sa pente. Pour les grands hommes, il n'y a qu'un maitre, l'observation ; il n'y a qu'une autorité, la raison. Demandez à Newton ce que c'est que la couleur des corps. Se tiendra-t-il à ce qu'en savait Descartes ou Grimaldi? L'esprit créateur introduira un faisceau solaire dans une chambre obscure, en lui faisant traverser un coin de verre taillé en prisme; puis il observera sur l'écran le magnifique spectre; et appliquant la raison de Descartes à l'observation pure de Grimaldi, il se dira : Puisque la forme de cette image est allongée et que le faisceau qui l'a produite est cylindrique, ces rayons, distincts par leurs couleurs, le sont aussi par leur réfrangibilité; ce n'est pas, comme on l'avait cru, le verre qui leur communique son éclat; ils étaient réunis dans la lumière blanche sans y être aperçus : c'est en les séparant que le prisme les rend visibles.

Newton ira plus loin. A l'aide d'écrans convenablement placés, il étudiera les rayons séparément et constatera que la réfraction est différente de l'un à l'autre. Un rayon de lumière blanche est donc composé de rayons de toutes les couleurs. Pour donner une preuve irrécusable de cette hypothèse, l'illustre observateur parvint à les réunir par une nouvelle réfraction, en reconstituant la lumière blanche, dont il fit ainsi l'analyse et la synthèse. Cette vérité entièrement nouvelle changeait la face de la dioptrique; comment espérer, en effet, de faire converger tous ensemble au même foyer des rayons différemment réfrangibles, à chacun desquels conviendrait un verre de forme spéciale? Newton pensa alors que les miroirs pouvaient donner des résultats satisfaisants, et poursuivant avec ardeur ses études sur la lumière il

construisit le magnifique télescope qui porte son nom (1).

Médiocre quand il s'agit d'accepter des faits ou des théories que la raison ne comprend pas, créateur quand il met en jeu ses facultés personnelles, voilà le génie.

On a répété souvent, à cette occasion, qu'allant plus loin encore Newton avait affirmé l'impossibilité de construire des lunettes acromatiques, en corrigeant le défaut produit par l'inégale réfrangibilité des rayons. Le contraire, dit M. J. Bertrand, dont nous citons les paroles, apparait très-nettement dans une lettre à Oldenbourg datée du 11 juillet 1672. « J'ai affirmé, dit Newton, que le perfectionnement des lunettes par réfraction ne doit pas être cherché, comme l'avaient cru les opticiens, dans le seul perfectionnement de la forme des verres. Ne désespérant pas cependant d'y parvenir par d'autres construetions, j'ai pris le soin de ne rien dire qui puisse faire penser le contraire. Des réfractions successives, toutes dans le même sens, doivent nécessairement augmenter de plus en plus l'erreur produite par la première, mais il ne me semble pas impossible que des réfractions contraires corrigent les inégalités... J'ai examiné dans ce but ce que l'on peut obtenir non-seulement avec des verres, mais par la réunion successive de divers milieux... Mais j'aurai peut-être une meilleure occasion de donner le résultat de mes essais. »

Songeant constamment à la cause des mouvements des astres et à celle de la pesanteur, Newton était un jour assis sous un arbre. Une pomme tomba à ses pieds. Cet incident banal, qu'aucune intelligenee n'avait jamais pensé à relier, par un rapport quelconque, aux phénomènes célestes, ramena ses pensées dans la voie qui leur était si familière; il se de-

(1) J. Bertrand, *Les fondat. de l'astron. mod.*, p. 282.

manda la cause, à jamais cachée peut-être, de la puissance mystérieuse qui précipite tous les corps vers la terre. Mais cette force, quelle qu'en soit la nature, a-t-elle des limites ? Et, puisqu'elle agit sur les plus hautes montagnes, s'exercerait-elle à une hauteur dix, cent, mille fois plus grande? Or, il n'y a pas de raison pour croire qu'en supposant un arbre aussi haut que la lune ses fruits ne seraient plus attirés vers le sol. La force qui attire vers le sol les fruits et les pierres pourrait donc bien être la même que celle qui retient la lune dans son orbite. Voilà l'hypothèse que se posa tout d'abord Newton, et qu'après plusieurs années de travail et de méditation il parvint à expliquer de la manière la plus heureuse. Cependant, ne pouvant pas la justifier par des preuves certaines, il ne voulut rien publier, et confiant dans sa force personnelle, le grand homme ne vit dans sa découverte que le solide fondement d'un édifice grandiose qu'il achèverait probablement plus tard.



Après avoir ainsi soupçonné l'existence d'une force coordonnant tous les mouvements du monde, il fit un concours pour obtenir le modeste grade de *fellow*, et sur onze places il obtint la dernière. Encore une fois : médiocre quand il s'agit d'accepter les théories ou les idées des autres, clairvoyant et profond quand il met en jeu ses propres facultés, voilà le génie. Peut-on nier ici le rôle de la raison ? (1).

Quelque temps après avoir posé son hypothèse, et muni de nouvelles connaissances en physique et en mécanique, Newton continua ses raisonnements sur le grand fait qu'il voulait expliquer. Considérant que les corps étaient comme attirés vers le centre de la terre par une force dépendante de

(1) Cons. à propos de la supériorité de la raison chez les hommes de génie : *Le cerveau et la pensée*, par M P. Janet, p. 89.

leur masse et de leur distance à ce centre; que cette force, agissant également sur toute matière, s'exerçait encore sur les hautes tours et les sommets des montagnes; qu'elle affectait enfin l'air lui-même, comme l'avaient démontré Torricelli et Pascal, il conclut que la gravité était un principe général s'étendant jusqu'aux cieux, car de ridicules superstitions pouvaient seules conduire à supposer essentiellement différente des matières connues la substance des corps célestes.

Mais alors, pourrait-on dire, un corps placé à la distance de la lune et cet astre même doivent peser vers la terre et tendre à tomber; pourquoi donc la lune ne tombe-t-elle pas? parce qu'elle est animée d'une vitesse qui change constamment la direction que lui imprimerait la pesanteur, si cette force agissait toute seule. En réalité, la lune descend à chaque instant vers la terre en s'écartant de la ligne droite qu'elle suivrait si la terre ne l'attirait pas; et ce n'est pas là une preuve moins évidente de l'action de la gravité sur elle, que ne le serait sa descente en ligne droite vers le centre de notre planète. Cependant pour donner à cette preuve toute la valeur dont elle est susceptible, il faut prouver que la force en vertu de laquelle la lune descend à chaque instant vers la terre peut être assimilée à la pesanteur considérée dans les mêmes conditions; et c'est précisément ce que fit Newton lorsque, après s'être trompé plus d'une fois sur la distance de la terre à la lune, il trouva dans les observations de Picard une mesure exacte. Il fut alors démontré que l'inflexion continuelle de l'orbite lunaire est due à une force dirigée, comme la pesanteur, vers le centre de la terre, et que, comme l'astre ne décrit pas un cercle, mais une ellipse, conformément aux lois de Képler, son mouvement est accéléré quand il s'approche de la terre, et retardé quand il s'éloigne.

Sans aborder les calculs, on comprend comment ceux-ci sont possibles, et comment, étant connus la vitesse d'un corps qui descend à la surface de la terre, la distance de la terre à la lune, la loi suivant laquelle décroit la pesanteur, le chemin parcouru par la lune en un temps donné, on en peut conclure que la force qui agit sur cet astre est identique à la gravité, et que tout corps porté à la même distance, jeté dans la même direction et avec la même vitesse, décrirait le même orbite. Ces phénomènes sont tellement identiques en tout point, qu'ils doivent procéder de la même cause (1). Depuis les travaux de Copernic, la terre avait cessé d'être le centre du monde, pour n'être qu'une simple planète se déplaçant dans l'espace. Newton pensa bientôt que la force qui dirige la lune devait diriger la terre elle-même, et que d'une explication si heureuse de son mouvement, on pouvait déduire celle de tous les mouvements curvilignes du système solaire. Le soleil devait agir sur toutes les planètes qui décrivent leurs orbites autour de lui, et les attirer suivant les lois trouvées pour la gravité. Or, cette supposition revenait à transformer l'idée particulière de ***pesanteur*** en l'idée générale de ***gravitation universelle.***

En descendant aux calculs, et comparant les résultats de ceux-ci avec toutes les données de l'observation, Newton démontra : 1° que le mouvement des planètes doit être accéléré, comme il l'est en effet, à mesure qu'elles s'approchent du soleil, et retardé quand elles s'en éloignent; 2° que la puissance qui infléchit leur route en une ligne courbe doit résider dans le soleil; 3° que cette puissance varie toujours comme la gravité de la lune vers la terre; 4° enfin, que les

(1) P. de Rémusat, *Les sciences naturelles;* 1857, pp. 340, 343.

satellites doivent être maintenus dans leurs orbites autour des planètes par une puissance identique à la gravité, leurs courbes étant décrites suivant les mêmes lois. On comprend alors comment le système tout entier, planètes et satellites, sans aucun dérangement dans ses parties, peut être animé d'un mouvement d'ensemble autour du soleil relativement immobile. Les irrégularités que l'on observe parfois dans le mouvement des astres tiennent d'ailleurs à la multiplicité des forces agissant simultanément dans des sens très-divers; car non-seulement chaque planète est attirée par le soleil, mais par les autres planètes et par les satellites eux-mêmes, et la résultante de toutes les actions planétaires varie selon la position respective de chaque partie du système.

Quant aux étoiles, la prodigieuse distance qui les sépare de nous et de tout le système solaire, rend très-difficile la vérification exacte de la loi qui régit leurs mouvements respectifs; cependant les courbes décrites par plusieurs étoiles doubles obéissent à la première loi de Képler, ce qui tend à confirmer de plus en plus l'universalité de la loi de Newton. « Beaucoup de comparaisons ont été faites, dit F. Arago, entre les positions des étoiles satellites réellement observées, et les positions conclues des ellipses calculées. Les discordances n'ont pas dépassé les petites incertitudes inhérentes à ce genre difficile de mesures. Ainsi, continue le grand astronome, en admettant que, jusqu'aux derniers confins du monde visible, il existe une force attractive qui s'exerce en raison inverse du carré des distances, les calculateurs des orbites des étoiles doubles s'étaient placés dans le vrai; ainsi, les étoiles sont régies par la même force qui, dans notre système solaire, préside à tous les mouvements des planètes et des satellites; ainsi cette célèbre attraction newtonienne, dont

l'*universalité* n'était jusqu'ici établie que jusqu'aux limites de l'espace embrassé par la planète la plus éloignée du soleil, c'est-à-dire par Neptune, devient *universelle* dans toute l'acception grammaticale de ce terme (1). »

S'il est vrai, du reste, ainsi que l'avaient soupçonné Fontenelle et Bradley, et comme semblent le confirmer les recherches de W. Herschel, de Prévost et surtout celles d'Argelander (2), que tout le système solaire se dirige harmoniquement vers la constellation d'Hercule, il semble plus naturel d'y voir l'effet résultant des actions sidérales combinées (3), qu'un simple phénomène de déplacement géométrique, sans analogie avec ceux dont les lois mécaniques nous sont connues.

Voilà, dans une vague généralité, l'exposé de la découverte capitale de la physique moderne, la gloire de Newton et en même temps l'éloge à jamais ineffaçable de la raison humaine. C'est dans le livre des *Principes* que se trouve exposé et démontré le grand fait de l'attraction universelle. Cette force secrète dont nous ignorons la nature intime (4) et dont la loi seule nous est connue, pénètre les profondeurs de la matière, en établissant une dépendance mutuelle et comme un lien que rien ne peut rompre, entre tous les éléments de l'univers. Chaque partie réagit sur le tout, et la moindre particule de matière attire indistinctement toutes les autres d'après la même loi que celle qui attire les grandes masses. Dans la recherche de cette loi un esprit timide, ou trop obsti-

(1) F. Arago, *Astr. populaire*, t. I, p. 472.
(2) F. Arago, *Astr. pop.*, t. II, pp. 25-36. — A. de Humboldt, t. I, p. 163.
(3) E. Liais, *Les espaces célestes*, p. 110.
(4) Ch. Delaunay, *Cours élém. d'astron.*, 4e éd., p. 562.

nément attaché à la réalité pure et simple du phénomène, se serait découragé, car la difficulté était aussi grande que la complexité du problème. Newton ne se découragea point. Il savait fort bien que l'esprit de l'homme ne doit pas imaginer des faits pour les incorporer à la science, mais il savait également que si la raison humaine restait muette en présence de la réalité, toutes nos connaissances de la nature seraient stationnaires, comme la science des guêpes et des castors. Loin de se tenir au fait matériel, sans aller plus loin, il en chercha la loi, et ses tentatives, pour la plupart héroïques, furent presque toujours couronnées de succès. Voilà pourquoi M. P. de Rémusat a pu dire que « Newton créait une science toutes les fois qu'il observait un phénomène. » En cherchant à résoudre le grand problème de la gravitation, Newton remplaça d'abord les orbites des planètes par des cercles ayant pour centre le soleil, et celle de la lune par un cercle décrit autour de la terre et fixe par rapport à elle. Son esprit n'était donc nullement asservi par la réalité qu'il voulait expliquer. Les théorèmes de Huyghens (1) permettent de calculer la force dirigée vers le soleil capable de perpétuer ces mouvements simples, et la troisième loi de Képler montre dans quelle proportion elle doit s'affaiblir avec la distance.

Ce premier pas offrait une difficulté médiocre; aussi trois savants éminents qui l'ont heureusement tenté, Wrenn, Halley et l'architecte Hooke, sont-ils arrivés à des conclusions semblables; tous trois avaient aperçu l'importance du principe et la grandeur de l'édifice dont il devait être le fondement; mais

(1) *De Horologio oscillatorio.* Voyez la lettre de Newton à Oldenbourg, écrite en 1673, et citée par M. J. Bertrand, *Les fondat. de l'astron. mod.*, pp. 293-299

ils ne purent soutenir le fardeau que Newton tout seul osa soulever sur ses épaules. Le jeune Halley, passionné pour la science, désirait surtout obtenir des deux autres des éclaircissements et des développements. L'esprit exact et prudent de Wrenn n'osait pas s'aventurer sur un terrain aussi inconnu que difficile. Hooke, au contraire, impatient de gloire et avide de science, croyait résoudre la grande question par une foule d'explications hypothétiques qu'il mêlait à son grand savoir, imitant en cela ces amateurs de descriptions romantiques qui, pour prouver la supériorité de la poésie sur la peinture, font une foule de tableaux imaginaires et passagers, tandis que l'artiste n'en fait qu'un, mais au moins réel et durable. Halley n'en fut pas ébloui, et, sachant que Newton s'occupait du même problème, il se rendit auprès du grand calculateur, qui lui laissa contempler dans leur splendeur première et originale les belles démonstrations de l'attraction universelle, ressort si simple de l'immense mécanisme du monde, dont il explique les mystérieuses complications sans en affaiblir le prodige.

Halley apprit avec une admiration toujours croissante comment, en faisant rouler les astres dans leur route accoutumée et leur enseignant *où ils doivent se coucher chaque jour*, la nouvelle force assure à jamais leur bon ordre et leur juste harmonie; comment elle soulève et abaisse alternativement la masse formidable de l'Océan, en maintenant dans d'inflexibles limites les agitations réglées des flots asservis. C'est par cette force que Newton explique avec une science accomplie les marches inégales de la lune dans sa courbe toujours changeante; et c'est elle enfin qui règle seule et avec une exacte discipline le déplacement séculaire des plans où se meuvent les planètes, l'altération presque insensible mais constante de

leurs orbites, ainsi que le mouvement lent et régulier de l'axe de la terre, dont la direction se rattache, par une relation immédiate et nécessaire, à la forme aplatie de la surface polaire. Tous les grands phénomènes enfin du système du monde, se trouvent ainsi enchaînés avec une admirable unité, et la théorie physique de l'univers est ramenée par la pensée d'un homme à un seul principe (1).

Cependant, malgré les démonstrations mathématiques de la loi newtonienne, et la sagesse avec laquelle elle fut présentée comme ne préjugeant rien sur la nature intime de la force inconnue qui la motive, deux des plus grandes intelligences de l'époque et de tous les temps, Huyghens et Leibnitz, la rejetèrent sans examen. Huyghens, dont les découvertes mécaniques avaient frayé la voie à Newton, accueillit le livre des *Principes* avec une légèreté plus que dédaigneuse. Ce n'est pas sans un pénible étonnement que dans sa correspondance avec Leibnitz, on lit : « Je souhaite voir le livre de M. Newton; je veux bien qu'il ne soit pas cartésien, pourvu qu'il ne nous fasse pas de suppositions comme celle de l'attraction. » Et après avoir lu le livre : « Pour ce qui est de la cause du reflux que donne M. Newton, je ne m'en contente nullement, ni de toutes les autres théories qu'il bâtit sur son principe d'attraction, qui me paraît absurde... et me suis souvent étonné comment il s'est pu donner la peine de faire tant de recherches et de calculs difficiles qui n'ont pour fondement que ce même principe. »

Sans adoucir par une seule parole de courtoisie ce ton dédaigneux et indifférent, Leibnitz, l'homme qui partagea avec

(1) J. Bertrand, *Les fondat. de l'astron. mod.*, pp. 298-301. — E. Liais, *L'espace céleste et la nature tropicale*, pp. 107-110. Paris, 1866.

Newton la gloire d'inventer le calcul différentiel, exprimait sur l'attraction la même pensée que Huyghens. Se faisant aussi cartésien qu'il fallait pour être en contradiction avec la nature, et croyant préciser les vaines chimères des *tourbillons*, il y avait cherché la cause de tous les mouvements planétaires; et incidemment, après avoir trouvé, par des suppositions peu rigoureuses, l'expression de la force inversement proportionnelle au carré de la distance, il ajoute : « Je vois, par le compte rendu donné dans ce recueil, que le célèbre Isaac Newton est parvenu au même résultat; j'ignore sur quels principes il se fonde. » Leibnitz ne se contente pas d'un tel dédain : il affirme que la prétendue découverte de l'attraction fait rentrer dans la physique la croyance aux causes occultes, aux miracles, qui en avait été péniblement expulsée, quoique Newton eût déclaré cent fois qu'il ne prétendait pas connaître les causes premières (1), et que la force d'attraction ne soit ni plus ni moins mystérieuse que l'inertie ou l'impénétrabilité. Mais l'illustre philosophe allemand va plus loin : il l'accuse d'impiété, de matérialisme, et lui attribue le déclin des croyances religieuses en Angleterre; bref, il regarde la découverte newtonienne comme un véritable fléau pour l'humanité (2).

Voilà donc, sans parler de l'obstination des frères Bernoulli à ne pas accepter la nouvelle découverte, deux beaux génies, deux esprits parfaitement préparés à comprendre la théorie de la gravitation, qui l'exposent au contraire comme

(1) Newton, *Principia mathematica*. Lond., 1726, pp. 6, 160, 188, 530. — Paul Janet, *Le matérialisme contemporain*, p. 63. — P. de Rémusat, *Les sciences naturelles*, p 374.

(2) *Lettres à Clarke*. — Th. Henri Martin, *Galilée*, p. 348.

inutile, comme absurde, se mettant ainsi en contradiction avec le bon sens de la postérité, et méritant, comme la chancelier Bacon à propos de son opinion sur le système de Copernic (1), des sévérités posthumes qu'avec un peu de prudence ils auraient certainement évitées. Juste châtiment des opinions exclusives, qui rejettent les faits sans les approfondir. C'est par ce côté faible de leur constitution, que les génies les plus profonds creusent d'avance la ruine de leurs systèmes.

(1) *Descriptio orbis intellectualis*, ch. VI. — *Thema cœli*.

CHAPITRE IV.

Les systèmes exclusifs et l'hypothèse devant la méthode.

I

Contradictions et mobilité des systèmes. — Le matérialisme.
Le raisonnement. — Opinions de Galilée et d'autres grands observateurs sur le rôle de la raison dans la méthode scientifique.

L'histoire des luttes humaines pour établir ou pour renverser la vérité, développée dans toute sa grandeur et analysée dans tous ses détails, devrait être enseignée dans les universités, à la suite de la logique et de la psychologie, afin de prémunir les esprits contre les opinions systématiques qui, étrangères à la véritable méthode, s'introduisent dans la cœur de la jeunesse et y allument d'étranges fanatismes. Nous en voyons un exemple dans l'enthousiasme d'une certaine et noble partie de la jeunesse actuelle pour les doctrines du sen-

sualisme moderne, et cet enthousiasme se manifeste surtout par un attachement irréfléchi à l'hypothèse matérialiste qui prétend faire taire la raison humaine, considérée comme faculté capable de nous enseigner des vérités distinctes de la sensation.

Or, s'il y a dans le monde une situation contradictoire de la pensée, un état inexplicable de la conscience, c'est celui du savant qui se croit juge des opinions des autres, tout en niant la raison. Aucune désharmonie ne me paraît plus complète, aucune discorde plus profonde, plus étrange, plus douloureuse. Eh quoi! vous qui avez dévoilé les secrets du monde sensible, en vous élevant des faits passagers, contingents et fugitifs, les phénomènes, au fait immobile et nécessaire, la loi, vous n'avez que des sens! La nature a jeté à vos pieds ses incomparables trésors, ses créations sans nombre, le tout pêle-mêle, sans ordre, sans harmonie, sans unité : vous avez séparé, groupé, classé, rejeté, choisi, jugé, et vous niez la faculté souveraine qui sépare, classe, juge et choisit! Bien plus : la vérité était cachée et vous l'avez saisie et rendue palpable au moyen de la démonstration; enchaîné sur la terre, goutte refroidie qui tourne autour d'une étincelle, chétif comme un point, vous avez créé le télescope et promené vos regards, avides de science, dans la profondeur des espaces illimités; victime de l'illusion de vos yeux, vous avez créé la mathématique, science de la certitude, et calculé votre illusion; spectateurs d'un instant, vous supprimez les siècles, démentez la succession des faits et allez contempler, par l'imagination, la formation des systèmes et la ruine des mondes, la combinaison et le mouvement primitif des atomes, la séparation des masses, la formation des globes, le soulèvement des montagnes, l'apparition de la vie et la

transformation des organismes! En vérité vous n'êtes pas moins incompréhensibles que Phidias ou Milton, s'ils avaient soutenu que l'homme n'a pas d'imagination; vous ne l'êtes pas moins qu'un juge qui nierait sa propre conscience.

Cette situation, heureusement, n'est ni générale ni définitive; elle ne convient qu'à des esprits exclusifs, qui croient résoudre le problème de la philosophie en effaçant quelques unes de ses inconnues, et à ceux qui se contentent de suivre docilement l'impulsion des systèmes. Ceux-ci sont les adeptes; ceux-là les initiateurs. Mais, de même que chaque instant de la vie individuelle est dominé par une pensée qui diffère de la pensée antérieure et de la pensée suivante, de même chaque période de la vie sociale est dominée par une conception fondamentale, qui doit régner aussi longtemps qu'elle répond à un besoin réel de la conscience, et qui doit abdiquer en faveur d'une conception nouvelle, dès qu'elle devient insuffisante (1). Telle est la raison de la mobilité des systèmes, mobilité que l'histoire de la jeunesse savante met surtout en évidence, et dont nous trouvons un excellent exemple dans l'histoire des écoles françaises depuis le commencement de ce siècle.

En effet, si l'on examine les thèses soutenues de 1810 à 1832 devant lès Facultés de lettres et les Facultés de sciences, on reconnait que jusqu'en 1816 l'influence de Condillac est encore puissante, surtout dans la grande question de cette école : l'origine des idées. A partir de 1820, les doctrines spiritualistes remises en honneur par Royer-Collard, Maine de Biran et V. Cousin règnent sans partage. Les sujets les plus habituels, dès 1810, sont, pour les Facultés de lettres, les

(1) Voyez Tiberghien, *Introd. à la philos.*, p. 387.

suivants : De l'existence de Dieu. — Des conséquences fatales de l'athéisme. — De la liberté morale. — De la distinction du bien et du mal. — Réfutation du principe de l'intérêt comme base de la morale. — Condamnation du suicide et du duel. — Des devoirs de l'homme. — De la nature des idées. Pour les sciences, ce sont ou des recherches indépendantes de la philosophie, ou bien des sujets tels que ceux-ci : Influence du moral sur l'organisme. — Des affections de l'âme et de leurs rapports avec le système nerveux cérébro-spinal. Et depuis 1820 : Réfutation des systèmes de Locke, Condillac, Helvétius. — De la spiritualité et de l'immortalité de l'âme. Dans la période qui commence vers 1832, paraît, à un degré bien plus frappant et plus original, le triomphe du spiritualisme; les grands noms de la philosophie ancienne et moderne, les plus illustres Pères de l'Église, les scolastiques les plus célèbres, se trouvent, et quelques-uns plus d'une fois, dans cette liste si variée et si riche. Dans la médecine, de remarquables études mettent en lumière des faits et des vérités dont l'évidence ne porte atteinte à aucun des grands intérêts de l'ordre social; en philosophie, les questions les plus graves de la morale, de la théodicée, de la métaphysique sont discutées à différents points de vue, et quelquefois de la manière la plus heureuse.

Mais qu'il s'agisse de juger l'animisme de Stahl, le vitalisme de Barthez, de Lordat et de l'ancienne école de Montpellier, qu'il s'agisse de réfuter le scepticisme frivole des sophistes ou le scepticisme profond d'Œnésidème, d'Agrippa, de Bayle, de Kant, de combattre le panthéisme de l'école d'Élée, des Alexandrins, de Spinosa, ou de Hégel, le matérialisme de Démocrite, d'Épicure, de Hobbes, de Gassendi, ou de juger les doctrines de Platon, d'Aristote, de saint

Augustin, de saint Bernard, de saint Thomas, de Descartes, de Bossuet, de Leibnitz, c'est toujours le même esprit qui anime et dirige la critique. Parfaitement d'accord sur la nature à la fois spirituelle et matérielle de l'homme, les auteurs de ces thèses ne se montrent jamais agressifs ni disposés au matérialisme; ils fournissent, au contraire, les arguments les plus forts en faveur des doctrines spiritualistes (1). A partir de 1856, ces doctrines qu'avaient soutenues contre une dissolution trop précoce les expériences et les opinions de quelques physiologistes, notamment celles de Claude Bernard, de Flourens et de Lélut, commencent à faire place aux influences révolutionnaires de l'athéisme et du matérialisme révivifiés ; et ces influences sont tellement puissantes, qu'elles semblent, aujourd'hui, avoir changé radicalement l'esprit d'une grande partie de la jeunesse. Imbus des doctrines socialistes de quelques maitres contemporains, de jeunes savants introduisent partout ces doctrines, et jusque dans les thèses de médecine on trouve des chapitres consacrés tout entiers à des questions d'économie politique. Telle est par exemple une thèse soutenue le 15 juillet 1867 devant la Faculté de médecine de Paris, thèse dans laquelle les maisons ouvrières, les crèches, la propriété, la charité sont condamnées au nom de la science, et le plus pur matérialisme préconisé, comme étant la seule philosophie digne du médecin et de l'esprit positif moderne.

Ces remarquables fluctuations de la pensée, accomplies en un demi-siècle, prouvent combien les convictions individuelles, quand même elles sont sincères et profondes, peuvent

(1) Cons. la discussion du Sénat français à propos de *l'enseignement supérieur;* Mai 1868 ; discours du cardinal de Bonnechose et discours du ministre de l'instruction publique.

être loin de la vérité, et combien on aurait tort de les confondre avec la science, dont le caractère essentiel est de se soustraire aux changements de l'opinion. Aucun homme ne s'avisera de nier, par exemple, les propriétés du cercle ou celles du triangle, parce qu'elles découlent nécessairement de la conception synthétique de ces deux figures, ni de mettre en doute le *principe d'Archimède*, quoiqu'il soit une des plus anciennes acquisitions de la physique. De semblables vérités, une fois démontrées, ne peuvent plus être obscurcies, car notre certitude est telle, que nous y croyons encore, alors même que nous avons oublié leurs démonstrations. Les propositions systématiques, au contraire, nous paraissent toujours douteuses, parce qu'elles ne sont pas susceptibles d'une preuve complète. La conscience les accepte-t-elle aujourd'hui, demain elle les repousse, car après l'enthousiasme vient la réflexion, et la réflexion est souvent une confidence intime entre la conscience et la réalité.

Nous ne croyons donc pas à l'établissement définitif du matérialisme, quels que soient d'ailleurs les progrès des sciences naturelles. Seules les vérités certaines marquent pour l'esprit humain un état d'harmonie parfaite et de repos définitif. Le matérialisme est une doctrine positive et une science, en tant qu'il affirme l'existence de la matière et les propriétés susceptibles d'être constatées par l'expérience; négative et non scientifique, en tant qu'il nie l'existence de l'âme et blesse les sciences rationnelles. Par son côté scientifique, il revivra mille fois dans l'histoire; par son côté hypothétique, au contraire, il sera toujours vulnérable, il croulera toujours.

« Le matérialisme, a dit M. Ch. Robert, c'est une affirmation *a priori*. Le matérialiste, celui qui professe cette philo-

sophie du désespoir et du néant, ose s'écrier : Je sais et j'affirme, sans l'avoir montré, qu'il n'existe rien au delà de la matière et des forces qui lui sont inhérentes. Je sais et j'affirme, sans l'avoir prouvé, qu'il n'y a point de Dieu ; je sais et j'affirme, sans l'avoir prouvé, qu'il n'y a point d'âme immortelle, dans le sens religieux du mot ; je sais et j'affirme, sans l'avoir prouvé, que l'homme est dépourvu du libre arbitre, passif et irresponsable. Voilà le langage téméraire du matérialisme s'affirmant *a priori*. Quant à l'homme voué à l'étude scientifique de la matière, son langage est tout autre. Le savant digne de ce nom (mathématicien, chimiste, géologue, naturaliste, médecin), considère le vaste champ de la connaissance humaine, et y fait deux parts : celle des sciences d'observation ; celle des recherches, des convictions, des espérances d'un autre ordre. Le savant voué à la méthode expérimentale trace lui-même d'une main prudente cette ligne qui sépare le connu de l'inconnu. Il s'arrête respectueux au bord de l'abime insondable. Il est maitre de toute région qu'il conquiert à la certitude scientifique. Il est absolument libre et souverain dans ce domaine ; mais s'il va plus loin, s'il donne des hypothèses pour des faits, il se confond avec le vulgaire ; il perd toute autorité ; il perd jusqu'à son nom même de savant (1) ».

Ce n'est donc pas comme savants que les matérialistes soutiennent, avec J. Moleschott (2), « que la matière gouverne l'homme ; que la volonté est l'expression *nécessaire* d'un état du cerveau produit par des influences extérieures ; qu'*il*

(1) Voyez la discussion du sénat français sur l'*enseignement supérieur*, mai 1868.

(2) *La circulation de la vie*, 1852, lettres 16 et 19.

n'y a point de volonté libre; qu'il n'y a point de fait qui soit indépendant de la somme des influences qui, à chaque moment, déterminent l'homme, etc. »; ou bien, avec L. Büchner, que « l'homme, comme être physique et être intelligent, étant l'ouvrage de la nature, il s'ensuit que non-seulement tout son être, mais aussi ses actions, sa volonté, sa pensée et ses sentiments sont *fatalement* soumis aux mêmes lois que celles qui régissent l'univers; et qu'il faut que l'observation de l'être humain soit superficielle et bornée, pour pouvoir admettre que les actions des peuples et des individus sont le résultat d'un arbitre absolument libre et ayant la conscience de soi-même, etc., etc. (1). » De semblables aphorismes exigent des preuves irrécusables, si l'on tient à les enseigner comme des vérités scientifiques; et, puisque leurs conséquences logiques entraineraient le renversement des bases actuelles de la morale, il faut avant toute chose avoir démontré que le genre humain a tort de croire, contrairement au matérialisme, à la liberté et à l'imputabilité de nos actes, et que toute conduite fondée sur la conscience de cette liberté est illusoire et inconséquente. Or, avouons-le sincèrement : le matérialisme ne fournit sur cette question capitale que des considérations particulières et détachées, ou bien des convictions purement personnelles; jamais il n'a réussi à formuler contre le libre arbitre aucune démonstration évidente et complète.

Nous ne contestons pas au physiologiste ou au physicien le droit de se demander, avec Locke (2), si la pensée et le sentiment sont ou ne sont pas des manifestations des pro-

(1) *Force et Matière*, le libre arbitre, 1858.
(2) *Essai sur l'entendement*, liv. IV, chap. III, § 6.

priétés de la matière ; de même que nous ne contestons pas au métaphysicien le droit de se demander, avec les idéalistes, si la matière existe ou non réellement en dehors de notre pensée ; mais nous ne pouvons admettre sur de telles questions que des solutions scientifiques ; et dans l'état actuel de nos connaissances, les plus scientifiques sont, sans contredit, celles qui se trouvent au début de tout bon traité de psychologie, et qui consistent à distinguer dans l'homme une partie soumise aux lois de la matière et une partie qui s'y soustrait. Les solutions données jusqu'à ce jour en faveur du matérialisme sont d'autant plus insuffisantes, qu'elles ne tiennent et ne veulent pas tenir compte des objections qu'on y oppose, objections basées sur le témoignage de nos facultés les plus irrécusables, de la conscience et de la raison.

Il y a en effet certains faits, décisifs selon nous, certains caractères éminents de la pensée qui paraissent absolument inexplicables dans l'hypothèse matérialiste. Tels sont par exemple l'identité personnelle, attestée par le fait du raisonnement, de la mémoire et de la responsabilité, et l'unité de la pensée, attestée par le jugement et la comparaison. Ces faits sont bien connus, et les conséquences en ont été mille fois exposées. Est-ce notre faute, ainsi que l'a fait remarquer M. P. Janet (1), si le matérialisme les omet systématiquement et nous force sans cesse à les lui opposer de nouveau ? Ajoutons cette réflexion, que la philosophie de la nature a devant elle plusieurs problèmes fondamentaux dont on devrait chercher les solutions, avant de prétendre expliquer, par la matière, les faits intellectuels et les phénomènes de l'ordre

(1) *Le matérialisme contemporain*, 1864, p. 121.

moral. Tels sont par exemple les problèmes de la vie, de la génération, de la constitution intime de la matière et des rapports qui existent entre cette dernière et l'espace, la force, le mouvement, etc.; mystères impénétrables qu'il suffit d'aborder pour se convaincre que la physique est dans son enfance, et que les matérialistes sont impuissants à expliquer l'âme par le corps, la pensée par l'affinité, la liberté par la fatalité.

Si donc le matérialisme veut être considéré par les savants comme étant un système positif, il est de toute nécessité qu'il abandonne son titre et ses ambitieuses prétentions, qu'il cesse de contester à la philosophie le droit de se placer à un point de vue différent du sien, pour étudier l'ensemble des choses, en un mot qu'il ne prenne pas des hypothèses pour des faits, ni des probabilités pour la certitude. Dans l'appréciation scientifique des phénomènes, le savant ne doit faire aucune part ni à ses goûts ni à ses antipathies, et s'il vient à trouver des faits qui lui sont agréables, il doit se garder de leur attribuer une trop grande portée dans l'intention de soutenir ses opinions personnelles; car l'exagération a toujours eu et aura toujours l'inconvénient de ne pouvoir présenter la vérité que sous l'apparence d'un mensonge. Ces dernières réflexions échappèrent à Bacon lorsqu'il écrivit quelques-uns de ses aphorismes contre la forme syllogistique du raisonnement, et elle échappe certainement à tous ceux qui trouvent suffisant un certain nombre de propositions plus ou moins soutenables et d'hypothèses plus ou moins probables, pour faire triompher un système exclusif quelconque.

Dans ces derniers temps, et encore aujourd'hui, par une mauvaise analyse des opérations complexes qui constituent la méthode expérimentale, on est parvenu jusqu'à méconnaitre dans l'homme une puissance d'interpréter les phénomènes,

un droit de les juger, c'est-à-dire un des principaux attributs de l'humanité, celui qui, avec la conscience et la liberté, nous place, d'une manière décisive, si loin au-dessus de la brute. Et c'est surtout pour obscurcir l'autorité suprême de la raison, que les partisans de l'empirisme systématique ne cessent de mettre en relief les services rendus à la science par l'observation et l'expérimentation ; comme si ces deux opérations, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, ne supposaient pas l'exercice de cette faculté, et comme si, de l'aveu même des plus célèbres observateurs, on ne devait pas conclure en sa faveur. Galilée, par exemple, qu'on n'accusera pas d'être un métaphysicien exagéré, écrivit les lignes suivantes, lorsqu'on lui contesta la part qu'il s'était faite dans l'invention du télescope, trouvé, dit-on, en Angleterre et en Hollande par la voie purement empirique.

« Moi, dit il dans son *Saggiatore*, sur la simple information de l'effet obtenu, j'ai découvert le même instrument par la voie du raisonnement. Et parce que ce raisonnement fut chose assez facile, je tiens à le faire connaître, afin que, reproduit à l'occasion, il puisse, par sa simplicité même, rendre le fait croyable. Voici donc mon raisonnement : L'artifice de l'instrument dépend d'un verre ou de plusieurs. Il ne peut dépendre d'un seul, parce que ce verre serait ou convexe, ou concave, ou enfin à surfaces parallèles. Cette dernière forme n'augmente ni ne diminue les objets que l'on observe ; la concave les rapetisse ; la convexe les accroît, mais les montre doubles et indistincts ; un seul verre ne peut donc pas produire l'effet. Passant ensuite à la combinaison de deux verres, et sachant que le verre à surfaces parallèles ne change rien, j'en conclus que l'effet ne pourrait dépendre de l'accouplement de cette espèce de verres avec l'une ou

l'autre des deux autres espèces. D'où je me restreignis à expérimenter ce que produirait l'association de ces deux autres espèces, et j'ai enfin trouvé l'effet que je cherchais. Telle fut la marche de ma découverte, etc. »

C'est encore à un raisonnement déductif, suivant W. Herschel, que l'on doit la découverte la plus importante de l'optique depuis la mort de Newton jusqu'au commencement de ce siècle. Nous voulons parler du principe de la lunette achromatique, trouvé dans une discussion qui s'éleva au sujet de quelques recherches théoriques entre Euler, le savant suédois Klingenstiern et l'opticien Dollond. Le premier avait été conduit à admettre que l'instrument était possible; le second le dessina et détermina avec exactitude la disposition des pièces; le troisième l'exécuta; exemple mémorable, quoique ce ne soit pas le plus frappant, de la puissance de l'entendement. Un géomètre isolé, perdu dans ses abstractions, jette au monde, dont il est en quelque sorte séparé, d'inappréciables aperçus; les savants spéciaux s'en emparent et les appliquent au perfectionnement des instruments d'optique les plus précieux.

On ne peut donc pas affirmer que l'usage du syllogisme soit nuisible aux sciences naturelles, et qu'on doive renoncer à appliquer les principes de la raison à la méthode expérimentale, sous prétexte que le procédé déductif a trop souvent égaré les philosophes.

Lorsque Lavoisier entreprit de contrôler les expériences sur lesquelles Boyle avait fondé sa théorie du feu fixé, pour procéder avec méthode, il fit d'abord le raisonnement suivant : « Si, se disait-il, l'augmentation de poids des métaux calcinés dans les vaisseaux fermés est due, comme le pensait Boyle, à l'addition de la matière du feu qui pénètre à travers

les pores du verre et se combine avec le métal, il s'ensuit que si, après avoir introduit une quantité connue de métal dans un vaisseau de verre et l'avoir scellé hermétiquement, on en détermine exactement le poids, qu'on procède ensuite à la calcination par le feu des charbons, comme l'a fait Boyle, enfin qu'on repèse le même vaisseau après la calcination, avant de l'ouvrir, son poids devra se trouver augmenté de toute la quantité de matière du feu qui s'est introduite pendant la calcination. Si, au contraire, l'augmentation du poids de la chaux métallique n'est point due à la combinaison de la matière du feu ni d'aucune matière extérieure, mais à la fixation d'une portion de l'air contenu dans la capacité du vaisseau, le vaisseau ne devra point être plus pesant après la calcination qu'auparavant, il devra seulement se trouver en partie vide d'air, et ce n'est que du moment où la portion d'air manquante sera rentrée, que l'augmentation du poids du vaisseau devra avoir lieu. (1) »

Fort de ce raisonnement irréprochable, qui lui montrait d'avance quels seraient les résultats de l'expérience dans le cas où la théorie du phlogistique serait vraie et dans le cas où elle serait erronée, Lavoisier répéta les expériences de Boyle en les variant ingénieusement. Il en conclut qu'on ne peut calciner qu'une quantité déterminée d'étain dans une quantité d'air donnée, et « que les cornues scellées hermétiquement, pesées avant et après la calcination de la portion d'étain qu'elles contiennent, ne présentent aucune différence de pesanteur, ce qui prouve évidemment que l'augmentation de poids qu'acquiert le métal ne provient ni de la matière du

(1) Cité par F. Hoefer, *La Chimie et ses fondateurs*, 1865, p 82. — Wurtz, *Dictionnaire de Chimie*, Lavoisier.

feu, ni d'aucune matière extérieure à la cornue. » Cet exemple, que nous prenons à dessein dans l'histoire de la plus expérimentale de toutes les sciences, prouve encore une fois en faveur de la raison, car sans l'exercice de cette faculté aucun raisonnement ne serait possible. Mais c'est surtout dans les sciences exactes (1), dans les mathématiques et dans l'astronomie, que le besoin de cet exercice se fait sentir impérieusement.

« Qu'on ne croie pas que la lecture des grandes pensées écrites sur ces pages s'arrête à la contemplation de la splendeur du soleil et des étoiles, de leur lever et de leur coucher », dit Galilée dans une mémorable lettre à la grande duchesse Christine ; « c'est le terme au delà duquel ne peuvent pénétrer les regards des animaux et du vulgaire. Il y a là des mystères si profonds, des conceptions si sublimes, que les veilles et les travaux des plus subtils génies, par centaines, n'ont pu encore parvenir à les pénétrer entièrement, malgré des investigations continuées pendant des milliers d'années. Il faut que les ignorants l'apprennent. De même que ce que leurs yeux embrassent dans l'aspect extérieur du corps humain est bien peu de chose, en comparaison des admirables artifices que savent y découvrir un habile anatomiste ou un philosophe, quand ils s'enquièrent de l'usage de tant de muscles, de tendons, de nerfs, etc. ; de même ce qui tombe purement sous le sens de la vue n'est rien pour ainsi dire en proportion des profondes merveilles qu'au prix de longues et sérieuses observations, le génie de ceux qui savent peut découvrir dans le ciel. » Or, si le témoignage des sens ne suffit

(1) Cons. J. Jamin, *Cours de physique*, Introduction Paris, 1858.

pas pour établir scientifiquement les faits, que faut-il y ajouter? apparemment des jugements, c'est-à-dire une opération consciente de la raison.

C'est ce qu'avait déjà reconnu Képler avant d'avoir découvert et publié ses immortelles lois. Dans son ***Traité sur Mars***, il fait ressortir, avec beaucoup de justesse et de profondeur, comment le langage de l'écriture se conforme, à propos des faits naturels, au témoignage des sens et aux opinions communes basées sur les perceptions externes sans aucun travail de réflexion; et dans sa conclusion, il parle en termes très-clairs de la nécessité où se trouve constamment le savant de « rechercher les causes, par la démonstration des erreurs des sens »; ce qui exige évidemment l'application à l'étude des phénomènes, des lois rationnelles dont nous faisons un continuel usage dans les actes de la vie sociale. « Si l'on considère l'intelligence au point de vue de l'intensité, dit Galilée, dont le dernier terme est de comprendre parfaitement une proposition particulière, je dis que l'intelligence humaine en comprend quelques-unes aussi parfaitement et avec une certitude aussi grande que la nature elle-même, et j'en donne pour preuves les sciences mathématiques, savoir la géométrie et l'arithmétique. Sans contredit l'intelligence divine possède, dans ces sciences, infiniment plus de solutions, puisqu'elle les possède toutes; mais pour le petit nombre de celles que l'intelligence humaine a pu saisir, je crois que sa connaissance égale la divine en certitude objective, puisqu'elle arrive à comprendre la nécessité, qui est le degré le plus élevé de la certitude. (1) »

Mais si l'on nous objecte que les exemples empruntés aux

(1) *Dialogues*, troisième journée; traduct. du Dr M. Parchappe.

sciences mathématiques ne s'appliquent pas toujours aux sciences de fait, comme la chimie dans son état actuel, nous ferons remarquer que les théories les plus erronées de ces sciences prétendaient, pour la plupart, se baser sur des expériences. Ainsi, par exemple, le plomb disparait quand on le calcine dans des coupelles faites avec des os pulvérisés; il ne reste qu'un bouton d'argent pur. Les opérateurs ne pouvaient guère faire autrement que de conclure de ce fait que le plomb s'était changé, *transmuté* en argent; car ils ignoraient que l'oxyde ou chaux de plomb, formé pendant la calcination, est absorbé par la substance de la coupelle, et que la petite quantité d'argent restante provient du plomb naturellement argentifère. Les alchimistes savaient aussi que l'eau forte, ou acide azotique, dissout le cuivre, et que si l'on plonge dans une pareille dissolution une lame de fer, le cuivre renait pendant que le fer disparait. Or, il n'en fallait pas davantage pour conclure, en présence de ce fait, en apparence si singulier, que le fer se change effectivement en cuivre. La fameuse théorie de la *transmutation des métaux* reposait donc sur des faits positifs et incontestables; mais ces faits étaient alors interprétés autrement qu'ils ne le sont aujourd'hui. De telles différences dans la manière de comprendre le même phénomène attestent la prééminence de la pensée, à la fois généralisatrice et rectificatrice, sur l'observation non raisonnée, sur le simple emploi des sens (1).

« A mon avis, dit M. Chevreul, la proposition que le concret ne nous est connu que par l'abstrait, c'est-à-dire par des propriétés, des attributs que l'intelligence, la pensée en sépare, donne de l'acte auquel se livre cette intelligence, cette

(1) Hoefer, *La Chimie et ses fondateurs*, p. 19.

pensée, une idée bien différente de ce que l'on dit communément de la connaissance du concret déduite immédiatement de la *sensation*. La part de la pensée, dans ma manière de voir, est immense déjà dès le premier acte de l'esprit pour connaître un objet concret quelconque... Certes, si ce résumé concis de la doctrine, comprenant tant de propositions générales et variées énoncées précédemment, est plus près du *matérialisme* que du *spiritualisme*, j'avoue ne plus rien comprendre au sens des doctrines qu'on attache à ces deux expressions (1). »

« L'observation, dit M. Claude Bernard dans son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (2), est ce qui montre les faits; l'expérience est ce qui instruit sur les faits et ce qui donne de l'expérience relativement à une chose. Mais comme cette instruction ne peut arriver que par une comparaison et un jugement, c'est-à-dire par suite d'un raisonnement, il en résulte que l'homme seul est capable d'acquérir de l'expérience et de se perfectionner par elle. L'expérience, dit Gœthe, corrige l'homme chaque jour. Mais c'est parce qu'il raisonne juste et expérimentalement sur ce qu'il observe; sans cela il ne se corrigerait pas. L'homme qui a perdu la raison, l'aliéné ne s'instruit plus par l'expérience, il ne raisonne plus expérimentalement. L'expérience est donc le privilége de la raison.

« Les faits seuls sont réels, dit-on, et il faut s'en rapporter à eux d'une manière entière et exclusive. *C'est un fait*, un fait brutal, répète-t-on encore souvent, il n'y a pas à raisonner, il faut s'y soumettre. Sans doute, j'admets que les faits

(1) *Histoire des connaissances chimiques*, t. I, p. 340.
(2) Ire partie, ch. I, § 2; ch. II, § 7. Paris 1865.

sont les seules réalités qui puissent donner la formule à l'idée expérimentale et lui servir en même temps de contrôle, mais c'est à condition que la raison les accepte. Je pense que la croyance aveugle dans le fait qui prétend faire taire la raison est aussi dangereuse pour les sciences expérimentales, que les croyances de sentiment ou de foi qui, elles aussi, imposent silence à la raison. En un mot, dans la méthode expérimentale comme partout, *le seul critérium réel est la raison*.»

L'ignorance complète des règles fondamentales de la logique, ou bien l'oubli systématique de ces mêmes règles, peuvent seuls expliquer l'étrange mépris que l'on affecte souvent soit pour les conceptions la raison, soit pour le raisonnement, regardés à tort comme étant contraires aux vérités expérimentales. Jamais bonne logique n'a autorisé qui que ce soit à fonder un syllogisme régulier ou tout autre raisonnement sur des faits douteux, pour en tirer des conclusions scientifiques. Que les philosophes aient souvent raisonné mal, cela n'est pas contestable, d'autant plus que la logique est susceptible de progrès comme toutes les autres sciences; mais conclure de ce fait historique à la suppression nécessaire de la plus puissante opération de la pensée, c'est faire un raisonnement aussi mauvais que le serait celui qui conduirait à abandonner la méthode expérimentale, sous prétexte que pendant plusieurs siècles les expériences des alchimistes n'ont rien produit. Si la philosophie naturelle d'Aristote au moyen âge est restée stérile, malgré sa soif de raisonner, c'est parce que d'une part elle rencontrait le dogme indiscutable et s'alliait à lui, et que de l'autre elle suivait à tout propos les décisions du « maître » sans se permettre de les examiner par elle-même et de les rejeter au besoin.

Or, quand Aristote descendait à la nature, c'était le plus

souvent pour lui appliquer tyranniquement les formes de sa vaste imagination, et non pas pour vérifier si les données expérimentales confirmaient les conséquences inévitables de ses ambitieuses hypothèses. D'autres fois, comme si son esprit avait été condamné à osciller de part et d'autre de la vérité, il péchait par l'excès contraire. Nous citerons comme exemple le fameux principe du mouvement rectiligne des graves de haut en bas, principe que l'observation matérielle confirmait pleinement, et qui devrait être perpétué dans la science, s'il était vrai, comme le pensent certains auteurs, qu'en de telles matières l'observation est la seule règle supérieure et infaillible. Ce fut Galilée qui, avec les seules ressources du syllogisme, détruisit à jamais le principe en question, en montrant, avec une admirable clarté, qu'Aristote l'avait établi sur une « pétition de principe », c'est-à-dire en supposant la terre immobile, comme si ce fait avait été démontré. Les *Dialogues* ne sont, du reste, qu'une série de raisonnements appliqués à la démonstration de la méthode scientifique, à la fois expérimentale et rationnelle. Juger des principes par leur degré d'évidence, et, en l'absence de celle-ci, par la vérification expérimentale de leurs conséquences, telle est la méthode constante de Galilée et le fondement solide de la science moderne.

Le lecteur voudra bien m'excuser d'avoir cité, à propos de la méthode, quelques noms justement respectés. « Sur les sujets de cette matière, dit Pascal, nous ne faisons aucun fondement sur les autorités : quand nous citons les auteurs, nous citons leurs démonstrations et non pas leurs noms. » En suivant l'exemple de ce profond esprit en ce qui concerne les sciences exactes, je ne puis le suivre cependant quand il s'agit de questions controversées. Les opinions des

grands hommes ont l'avantage d'exprimer la vérité avec bien plus d'exactitude que mes faibles arguments, et, pour cette raison, je les cite toutes les fois qu'elles viennent en aide à mes convictions personnelles. Celles-ci, d'ailleurs, je ne les impose à personne, car l'enseignement que j'ai voulu tirer de l'histoire et exposer dans ces pages, tend précisément à prouver que chacun de nous possède le devoir d'examiner mûrement les faits et, en même temps, le droit de se prononcer par soi même.

II

Utilité et caractères de l'hypothèse. — Empirisme.

De toutes les opinions systématiques ayant cours actuellement parmi les savants, la moins blâmable est peut-être celle qui, pour éviter les résultats fâcheux auxquels peuvent conduire les hypothèses, combat celles-ci d'une manière absolue et ne leur donne aucune place dans la méthode. L'histoire de la vérité est cependant loin de justifier cette opinion; et tout en nous montrant les dangers de la méthode hypothétique, elle nous fait voir que les découvertes qui ont le plus honoré l'esprit humain, n'étaient d'abord qu'un vague soupçon de l'intelligence, une prévision encore incertaine et dépassant les faits observés. Telles sont, par exemple, la découverte du vrai système du monde, celles de l'attraction universelle, de l'Amérique, de la rotation du soleil, etc.; ainsi que nous l'avons vu dans le cours de ce travail.

D'ailleurs la philosophie de la nature, comme l'a dit plusieurs fois de Humboldt, « n'est point une aride accumulation de faits isolés; elle n'est pas bornée par les étroites limites de la certitude matérielle; elle doit s'élever aux vues générales et aux conceptions synthétiques. Pourquoi serait-il interdit à l'esprit humain, avide de savoir, de s'élancer du présent pour remonter vers les temps passés, de soupçonner ce qu'il ne peut démontrer, de poursuivre enfin la solution du problème qui a été posé de tout temps à son activité, jusque sous les formes variées des *mythes* de la géognosie (1)? »

Mais pour s'élever à ces conceptions grandioses et entrevoir ces solutions universelles de la philosophie, la connaissance humaine doit passer par des formes intermédiaires qui dépassent la totalité des faits étudiés, sans être pour cela nécessairement erronées. Car, quelque soin que l'homme apporte à l'étude de la nature, celle-ci offre à ses regards des parties si éloignées et si obscures, que l'observation la plus patiente ne saurait les pénétrer. Certains faits, par exemple, l'origine du système planétaire, la formation des continents, le soulèvement des montagnes, les conditions générales de la vie terrestre au moment où se sont déposées les premières assises géologiques, se rapportent à des époques tellement reculées, que si l'esprit ne cherchait pas à les éclairer de ses propres lumières et des lumières fournies par l'expérience, il s'arrêterait découragé au milieu de ses efforts, en voyant l'ombre des siècles se dessiner vaguement dans le fonds de son ignorance, et effacer une à une les faibles lueurs de ses conjectures. De là l'utilité des hypothèses, qui soulagent l'esprit et relient entre eux les phénomènes quelquefois les

(1) *Cosmos*, t. I, p. 272.

plus divers en apparence; mais aussi la nécessité de ne les émettre qu'après s'être assuré qu'aucune de leurs conséquences n'aboutit à une contradiction manifeste; car, dit encore A. de Humboldt, on ne doit jamais rien abandonner à l'arbitraire, et jusque dans le domaine des conjectures, il faut que l'esprit sache se guider par la logique.

Pourquoi, par exemple, le sommet de quelques montagnes est-il incrusté de coquilles, dont on ne trouve pas de semblables dans les mers actuelles; ou bien, pourquoi à deux époques de l'année le ciel se présente-t-il parsemé d'étincelles, qui toutes, pour chaque époque, semblent rayonner autour d'un mauvais génie caché dans un coin de l'abime? L'expérience ne nous apprend directement rien à cet égard. Mais les géologues, instruits dans la science des phénomènes actuels, ont été amenés à conclure, en se fondant sur des inductions et des analogies, que ces montagnes formaient autrefois le lit de mers ou de lacs disparus, et qu'en se soulevant sous l'action des forces volcaniques, elles ont emporté sur leurs cimes les vestiges des eaux qui les couvraient. Les astronomes, de leur côté, supposent que ces étincelles du ciel, si fréquentes vers le 10 août et le 11 novembre, sont dues à la rencontre que fait l'atmosphère terrestre, d'un anneau composé de myriades de petits corps circulant, comme les planètes, autour du soleil, et dont les mouvements parallèles, vus de la surface de la terre, semblent diverger du point même vers lequel notre planète se dirige à chacune des époques citées (1). Telle serait, en effet, dans l'hypothèse la plus pro-

(1) Ces points sont : pour le mois de novembre, l'étoile *Gamma* de la constellation du Lion; pour le mois d'août, *Algool*, dans Persée.

bable, l'apparence des trajectoires de ces corps d'après les lois de la perspective (1).

Nous voilà donc en mesure de comprendre des faits qui, sans les deux explications exposées, seraient considérés, les uns comme étant produits par des forces inconnues, mystérieuses; les autres comme d'étranges convulsions météoriques accompagnées de lumière et de bruit, et lançant parfois sur la terre les produits embrasés de la condensation des airs ou des nuages.

Il en est de même de l'hypothèse qui consiste à considérer comme le dernier vestige de la grande nébuleuse planétaire de Laplace, cette pyramide lumineuse « dont le doux éclat fait l'éternel ornement des nuits des pays intertropicaux, » et que l'on appelle *lumière zodiacale*. En admettant même que nous sommes les spectateurs de la condensation progressive de la matière qui compose ce grand anneau autour de plusieurs centres, il serait peut être possible d'expliquer non-seulement les variations d'éclat qu'il semble présenter indépendamment de la plus ou moins grande diaphanéité de l'atmosphère, mais encore le silence des astronomes anciens sur un phénomène aujourd'hui aussi remarquable (2). Cette dernière hypothèse, bien qu'elle ne soit pas d'une grande probabilité, ne nous parait pas cependant devoir être rejetée comme étant tout à fait insoutenable; mais, qu'elle soit vraie

(1) Sur l'hypothèse de l'anneau, cons. : Arago, *Astronomie populaire*, t. IV. — A. de Humboldt, *Cosmos*, t. I. — Guillemin, *Le ciel*, p. 228.

(2) Ch. Delaunay, *Cours élém. d'astron.*, nébuleuses. — Laplace, *Mécan. céleste*. — Humboldt, *Cosmos*, t. I, pp. 91, 134 et suivantes, notes. — Arago, *Astron. pop.*, t. II, pp. 183 et suivantes. — E. Liais, *L'espace céleste*, pp. 189 et suivantes.

ou non, c'est aux observations futures à le prouver d'une manière décisive ; car, en ce genre de questions, il faut que le raisonnement ne soit jamais abandonné à lui-même, sous peine d'aboutir à des conclusions toujours aussi douteuses que les prémisses (1).

« L'emploi des hypothèses, dit Comte, exige pour condition fondamentale de présenter le caractère de simples anticipations sur ce que l'expérience et le raisonnement auraient pu découvrir si les conditions du problème eussent été plus favorables (2). »

L'hypothèse est donc une explication provisoire, qui consiste à supposer qu'une chose *peut* être telle qu'on l'imagine, mais qui, attendant des faits sa confirmation, après avoir reçu du raisonnement sa justification, ne doit pas avoir la prétention d'appartenir à la connaissance certaine, dont elle n'est en réalité qu'un instrument, ou tout au plus un état

(1) *La lumière zodiacale n'est pas un phénomène télescopique*, au moins pour les habitants des pays intertropicaux ; c'est une immense pyramide de lumière blanche « *qui appelle l'attention des personnes les plus inattentives aux phénomènes naturels* », et qui s'étend depuis le couchant, où elle pose sa base, jusqu'au milieu du ciel, qu'elle dépasse souvent de sa pointe indécise, lorsque la nuit est sereine. L'époque de sa plus grande visibilité, pour le vaste plateau de la Borborema, sur lequel est assise Arêas, ma ville natale, est le mois d'août et le commencement de septembre. L'air est alors d'une incroyable transparence ; la vue perce dans la profondeur de la voûte étoilée, et peut suivre le cône lumineux jusqu'à ce que le sommet de celui-ci vienne raser les hauteurs qui se dessinent au loin sur le fond à demi éclairé de l'espace. Mais avant même la disparition complète de la lumière zodiacale à l'occident, un phénomène semblable se reproduit à l'orient, participe au mouvement des étoiles, et se perd bientôt dans le crépuscule du matin, pour reparaître le soir, à peu près à la même heure.

(2) *Cours de philos. posit.*, t. II, *Théorie fondam. des hypothèses*.

transitoire (1). Ainsi définie, elle sera facilement surprise partout où nous trouverons une proposition quelconque incorporée à la méthode et ne portant pas le caractère de l'évidence, ou du moins n'étant pas susceptible d'une vérification complète, soit au moyen du raisonnement, soit au moyen de l'observation. Nous allons voir que, sous prétexte d'éliminer les hypothèses de la méthode scientifique, comme étant des créations dangereuses pour l'avancement des connaissances humaines, on adopte souvent des systèmes exclusifs qui se caractérisent par des négations dogmatiques bien plus dangereuses encore. L'opinion, par exemple, qui prononce souverainement la déchéance du monde supra-sensible, par la raison que nous ne pouvons ni le voir ni le toucher, équivaut à affirmer qu'il n'existe rien en dehors des phénomènes sensibles; hypothèse d'autant plus contradictoire qu'elle prétend s'appuyer sur la connaissance certaine des forces et des lois de la matière, choses complétement invisibles.

Il en est de même de l'ancienne doctrine empirique, qui sous des formes plus ou moins positivistes revit maintenant en Europe. Cette doctrine est d'une simplicité irréprochable, et à n'envisager que la surface des choses, elle semble très-rigoureuse. Mais en l'examinant de près on ne tarde pas à s'apercevoir que cette rigueur n'est qu'apparente, et que cette simplicité n'est qu'arbitraire et factice. Et d'abord, l'empirisme n'explique ni l'*universalité* ni la *nécessité* des notions absolues. En effet, par la simple perception des sensations, nous ne sortons jamais ni du lieu où nous sommes ni du mo-

(1) Voyez Duval Jouve, *Traité de logique*, 1re partie, ch. IX. Paris, 1844. — Tiberghien, *Logique*, t. II. p. 453, analyse.

ment actuel. Nous voyons ce qui se passe ici, là, à telle heure, rien au delà. Vainement nous appelons à notre aide la mémoire et le témoignage : les relations d'autrui et nos propres souvenirs sont bornés comme nos perceptions. Vainement nous élaborons les données de l'observation : ces données ne peuvent rendre ce qu'elles ne contiennent pas, des jugements universels. Est-ce l'expérience qui nous a appris que tous les phénomènes de l'univers ont été engendrés par d'autres phénomènes, que tous, sans exception, se produisent dans le temps ? Certainement non, car nous n'avons observé qu'un nombre très-restreint de phénomènes.

L'ancienne maxime « *rien ne se crée, rien ne se perd dans la nature* », formulée par Xénophane, reprise par Anaxagore (1), puis par Lucrèce, et devenue si chère aux esprits positifs, atteste clairement que nous possédons la certitude sur des choses qui dépassent les limites de l'expérience; car le mot *rien* veut dire *aucune chose prise dans la totalité absolue des choses*. Mais les notions expérimentales sont moins encore nécessaires, s'il se peut, qu'universelles. Les faits nous montrent ce qui *est*, non pas ce qui *doit être*. Or, admettons que nos sens, aidés de la mémoire et de l'induction, aient le pouvoir de nous découvrir tout ce qui s'est passé ou se passera dans l'univers; admettons que nul phénomène n'échappe à nos laborieuses investigations; encore ne saurons-nous pas, par cette voie, que les faits ont dû se passer de telle manière, et qu'ils ne pouvaient se passer autrement. Il n'y a pas une expérience au monde capable de

(1) « La quantité de matière dont se compose le monde, disait Anaxagore, est constante, quelles que soient ses transformations. » (Hoefer, *La Chimie et ses fondateurs*, III)

nous faire connaître que nul corps ne saurait exister en dehors de l'espace, et que, nécessairement, l'espace renferme tous les corps (1). La nécessité ne se voit pas, ne se touche pas, ne se sent pas. Et pourtant elle existe.

« Un exemple remarquable de connaissances rationnelles, dit M. Tiberghien, nous est offert par les mathématiques, qui développent l'idée de quantité dans ses applications à l'espace, au temps et au mouvement. Les mathématiques n'étudient pas les faits qui s'écoulent, mais les rapports éternels qui existent entre les lignes, entre les nombres, entre les forces. Aussi leurs théories ne sont-elles jamais subordonnées à une vérification expérimentale. Elles énoncent la vérité d'une manière catégorique et absolue et n'attendent aucune lumière nouvelle de l'observation... Un théorème démontré ne peut avoir tort. Si la géométrie établit que les angles opposés par le sommet sont égaux, nous savons d'avance que cela *doit* être ainsi dans *tous* les cas possibles. Et qui songerait à critiquer le théorème, si l'expérience ne constatait pas l'égalité des angles ? Tel est le caractère des propositions mathématiques. Il est dès lors certain que nous avons des connaissances, et des connaissances vraies, complétement indépendantes de l'observation (2). » « Quand on commence l'étude de la mathématique, dit M. J. Jamin, il suffit d'avoir admis quelques vérités évidentes pour être ensuite conduit par une série de raisonnements qui s'enchaînent à une suite continue de conclusions aussi certaines que les principes qui leur servent de base : ces sciences sont des conceptions pures, et n'obéissent qu'aux lois nécessaires du raisonnement (3). »

(1) Ch. Jourdain, *Philosophie*, chap. XI.
(2) *Introd. à la philos.*, p. 268.
(3) *Cours de Physique*, 1re leçon, Paris, 1858.

Si donc nous pouvons acquérir des connaissances certaines sans le secours de l'expérience, nous pouvons conclure que l'empirisme n'est une doctrine scientifique qu'en tant qu'il affirme en fait les vérités expérimentales, et qu'il est une opinion dogmatique et arbitraire en tant qu'il attribue à ces vérités une généralité et une nécessité qu'elles n'ont pas (1).

III

Le cerveau et la pensée.

Il en est encore de même de la théorie matérialiste qui réduit la pensée à n'être qu'une fonction de la matière cérébrale, théorie très-ancienne, dont la conception se trouve déjà dans un passage du *Phédon*, où Socrate parle ainsi : « Pendant ma jeunesse, il est incroyable quel désir j'avais de connaître la science que l'on appelle physique. Je trouvais quelque chose de sublime à savoir les causes de chaque chose, ce qui la fait naitre, ce qui la fait mourir, ce qui la fait être, et

(1) *L'utilité* de l'observation externe a été suffisamment mise en lumière par M. J. B. Francqui dans son *discours d'ouverture*, prononcé le 12 octobre 1868 à l'Université de Bruxelles ; tandis que le rôle de l'observation dans la science en général, ses *limites* et même les dangers de son application exclusive aux sciences morales et sociales, ont été fixés par M. G. Tiberghien, dans un *discours* de la même date. Ce remarquable travail, qui embrasse toute la méthode sans sacrifier ni méconnaître l'utilité et l'importance d'aucune de ses parties, mettrait un terme, s'il était lu avec impartialité, aux envahissements perpétuels de chaque méthode exclusive sur le champ tout entier de la connaissance.

je me suis souvent tourmenté de mille manières, cherchant en moi-même... si c'est le sang qui nous fait penser, ou l'air, ou le feu, ou si ce n'est aucune de ces choses, mais seulement le cerveau qui produit en nous toutes nos sensations, celle de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, qui engendrent, à leur tour, la mémoire et l'imagination, lesquelles reposées engendrent enfin la science, etc. (1) » Or, la croyance à une vie future, désavouant complétement l'hypothèse d'une âme produite par la matière organisée, est peut-être le trait le plus caractéristique des convictions de Socrate.

Mais, puisqu'en pareille matière on n'accepte plus aujourd'hui les solutions des philosophes, surtout des philosophes anciens, rappelons ici les opinions des savants, et des savants modernes.

Et d'abord l'opinion de Cabanis, qui, tout en émettant sous une forme nouvelle l'hypothèse à laquelle Socrate ne trouva pas utile de s'arrêter, avouait que « des portions considérables du cerveau sont consumées par différentes maladies, sont enlevées par divers accidents ou par des opérations nécessaires, sans que la sensibilité générale, les fonctions les plus délicates de la vie et les facultés de l'esprit en reçoivent aucune atteinte (2). » Ce qui d'ailleurs est conforme aux expériences de Flourens, lesquelles ont prouvé suffisamment qu'on peut enlever à un animal, soit par devant, soit par derrière, soit par le côté, soit par en haut, une partie assez étendue de son cerveau sans qu'il perde aucune de ses facultés. « J'ai remarqué avec un vif intérêt, dit un ami personnel de Cabanis à propos d'un ouvrage de ce dernier sur les

(1) *Phédon*, trad. de V. Cousin. p. 273-278.
(2) Cabanis, *Rapports du physique et du moral de l'homme*.

causes premières (1), les opinions de Cabanis sur l'immortalité, sur la persistance du *moi* après la mort, sur la possibilité d'indiquer comment l'être pensant peut conserver l'existence et même se souvenir après la destruction des organes qui tombent sous nos sens. Cette partie de l'ouvrage est entièrement neuve ; on y trouve, en faveur de l'immortalité de l'âme, des preuves non connues, que l'auteur devait à ses méditations sur l'anatomie et sur la physiologie. (2) »

On voit, par ces deux passages relatifs au célèbre médecin français, que sa définition physiologique de la pensée n'était pour lui qu'une pure hypothèse.

Citons maintenant l'opinion d'un homme qui fut à la fois grand physicien et grand chimiste. « On essayera vainement d'expliquer de quelle manière le corps est uni au sentiment et à la pensée, dit Humphry Davy. Les nerfs et le cerveau y interviennent sans doute, mais dans quel rapport? voilà ce qu'il est impossible de dire. A juger par la rapidité et la variété infinie des phénomènes de la perception, il parait extrêmement probable qu'il y a dans le cerveau et dans les nerfs une substance infiniment plus subtile que tout ce que l'observation et l'expérience y font découvrir, et que l'union immédiate du corps avec le sentiment et la pensée a lieu par l'intermédiaire de certains fluides éthérés, insaisissables par nos sens, et qui sont peut-être à la chaleur, à la lumière, à l'électricité, ce que celles-ci sont au gaz... Je n'ai aucune prétention d'établir à cet égard aucune croyance certaine, et je suis loin d'admettre l'hypothèse de Newton qui place la

(1) Cons. les *OEuvres complètes* de Cabanis, *lettre à M. Fauriel*.
(2) Droz, *Philos. morale*, 3e éd., p. 295.

cause immédiate de nos sensations dans les oscillations d'un milieu éthéré. Cependant il ne me paraît pas improbable que quelque chose du mécanisme si raffiné de la faculté pensante, quelque chose d'indestructible, n'adhère, dans un autre état, à la faculté sensitive, après la destruction de nos organes matériels, après la cessation de la vie du corps (1). »

C'est ainsi que Davy abordait un des plus grands problèmes de la philosophie naturelle. Ses paroles nous montrent bien qu'il était loin d'incliner vers l'hypothèse d'une âme d'origine matérielle.

D'ailleurs, la physiologie elle-même, par l'organe de ses plus grands maîtres, n'hésite pas à reconnaître la profonde ignorance où nous sommes, où nous serons probablement pendant longtemps encore, sur les fonctions cérébrales. « Les fonctions du cerveau, dit Cuvier, supposent l'influence mutuelle, à jamais incompréhensible, de la matière divisible et du *moi* indivisible, hiatus infranchissable dans le système de nos idées, et pierre éternelle d'achoppement dans toutes les philosophies. Non-seulement nous ne comprenons pas et nous ne comprendrons jamais comment des traces quelconques imprimées dans notre cervelle peuvent être aperçues de notre esprit ou y produire des images, mais, quelque délicates que soient nos recherches, ces traces ne se montrent en aucune façon à nos yeux, et nous ignorons entièrement quelle est leur nature (2). »

Le savant et profond physiologiste allemand Müller s'exprime en termes non moins significatifs. « Il est bien vrai, dit-il, que les changements organiques du cerveau font quel-

(1) Hoefer, *La chimie et ses fondateurs*, p 217.
(2) Cité par M. P. Janet, *Le cerveau et la pensée*, pp. 157, 158.

quefois disparaître la mémoire des faits qui se rapportent à certaines périodes ou à certaines classes de mots, tels que les substantifs, les adjectifs; mais cette perte ne pourrait être expliquée au point de vue matériel qu'en admettant que les impressions se fixent d'une manière successive dans des portions stratifiées du cerveau, ***ce à quoi il n'est pas permis de s'arrêter un seul instant...*** La faculté de conserver ou de reproduire les images ou les idées des objets qui ont frappé les sens ne permet pas d'admettre que les séries d'idées soient fixées dans telles ou telles parties du cerveau, par exemple, dans les corpuscules ganglionnaires de la substance grise, car les idées accumulées dans l'âme s'unissent entre elles de manières très-variées, telles que les relations de succession, de simultanéité, d'analogie, de dissemblance, et ces relations varient à chaque instant. D'ailleurs, continue Müller, si l'on voulait attribuer la perception et la pensée aux corpuscules ganglionnaires et considérer le travail de l'esprit, — quand il s'élève des notions particulières aux notions générales, ou redescend de celles-ci à celles-là, — comme l'effet d'une exaltation de la partie périphérique des corpuscules ganglionnaires relativement à celle de leurs parties centrales, ou de leur noyau relativement à leur périphérie, si l'on prétendait que la réunion des conceptions en une pensée ou en un jugement qui exige à la fois l'idée de l'objet, celle des attributs et celle de la copule, dépend du conflit de ces corpuscules et d'une action des prolongements qui les unissent ensemble; si l'on prétendait que l'association des idées dépend de l'action soit simultanée, soit successive, de ces corpuscules, — on ne ferait que se perdre au milieu d'hypothèses vagues et dépourvues de tout fondement (1). »

(1) Müller, *Physiologie*, trad. franç., t. II, p. 493.

L'un des savants les plus hardiment engagés dans les voies de la philosophie naturelle moderne, M. Lyell, avoue que « nous ne devons pas considérer comme admis que chaque amélioration des facultés de l'âme dépend d'un perfectionnement de la structure du corps; car, dit-il, pourquoi l'âme, c'est-à-dire l'ensemble des plus hautes facultés morales et intellectuelles, n'aurait-elle pas la première place au lieu de la seconde, dans le plan d'un développement progressif? (1) »

De ce qui précède, nous pourrions déjà conclure que la science ne sait rien, absolument rien, des opérations intellectuelles du cerveau, rien des phénomènes dont il est le théâtre lorsque la pensée se manifeste dans notre esprit. Cependant, pour éviter un jugement prématuré et téméraire sur un sujet aussi débattu, appelons à notre aide le témoignage de ceux qui se sont le plus occupés de cette question en dehors de toute influence systématique.

Dans un écrit très-impartial où le problème qui nous occupe se trouve discuté sous différents points de vue, M. P. Janet résume parfaitement la question du *cerveau* et la *pensée* en recourant aux autorités les plus compétentes en matière de physiologie comparée (2). Aux matérialistes qui prétendraient que l'intelligence est nécessairement en raison directe de la *masse absolue* du cerveau, il rappelle que le chien, d'après M. Leuret, n'a pas plus de cervelle que le mouton, et que l'homme en a moins que l'éléphant et quelques cétacés. Contre ceux qui invoquent le *poids relatif* du cerveau par rap-

(1) Lyell, *Ancienneté de l'homme*, ch. XXIV, trad. franç. p. 523.

(2) Cons. Tiberghien, *Psychologie, science de l'âme dans les limites de l'observation*; pp. 38-53, seconde édition.

port à la masse du corps, il soutient, avec Cuvier et M. Leuret, que l'homme à cet égard est inférieur à plusieurs espèces de singes, et surtout à beaucoup d'oiseaux, et en particulier au moineau et au serin. Contre ceux qui s'appuient sur le volume du cerveau par rapport à l'*encéphale*, y compris le cervelet et la moelle allongée, il prétend qu'une semblable manière de voir conduirait à penser que l'homme est inférieur au sapajou, égal au bœuf et à peine supérieur au canard. Contre ceux qui attachent plus d'importance à la *structure* du cerveau qu'à la quantité de matière nerveuse, il invoque l'opinion suivante d'un anatomiste compétent : « Dans l'ordre intellectuel, passer des insectes aux poissons, ce n'est pas monter, c'est descendre; dans l'ordre organique c'est suivre le perfectionnement du système nerveux. En effet, tout ce que nous savons des mœurs, des habitudes, des instincts propres aux poissons, nous oblige à regarder ces animaux comme généralement inférieurs aux insectes, et à les placer fort au-dessous des fourmis et des abeilles, tandis que leur système nerveux, comme celui de tous les vertébrés, offre de nombreux caractères qui le rapprochent du système nerveux de l'homme. (1) » « L'intelligence extraordinaire du chien et de l'éléphant, quoique le type de leur cerveau s'éloigne tant de celui de l'homme, nous dit Lyell, cette intelligence est là pour nous convaincre que nous sommes bien loin de comprendre la nature réelle des relations qui existent entre l'intelligence et la structure du cerveau. (2) »

A ceux qui font dépendre la pensée du nombre des *circonvolutions cérébrales*, M. Janet oppose l'opinion de diffé-

(1) Leuret, *Anatomie comparée*, t. I, ch. III.
(2) Lyell, *Ancienneté de l'homme*, ch. dernier.

rents savants, et en particulier un mémoire de M. Baillarger, où cet anatomiste établit, contre l'opinion reçue, « que le degré du développement de l'intelligence, loin d'être en raison directe de l'étendue relative et de la surface du cerveau, semble bien plutôt en raison inverse. » A ceux qui placent le siége des facultés éminentes de l'esprit dans les *lobes antérieurs* du cerveau, il objecte, avec M. Lélut, que cette partie est précisément la plus développée chez les idiots et les imbéciles, chez lesquels la partie occipitale est au contraire la plus rétrécie. A ceux qui expliquent les inégalités intellectuelles par la *composition chimique* du cerveau, et surtout par la présence ou l'absence de phosphore, il répond que la cervelle des poissons, qui ne passent pas pour de très-grands penseurs, est cependant très-riche en phosphore, et que la proportion de cette substance est la même chez les aliénés et chez les hommes sains. A ceux qui localisent les facultés, et en font dépendre l'énergie du plus ou moins grand développement de telle ou telle partie du cerveau, il rappelle qu'on a trouvé l'organe du meurtre chez le mouton, et que, d'après M. Lélut, qui a eu entre les mains un très-grand nombre de crânes d'assassins, cet organe ne s'y trouve pas d'une manière exceptionnelle. Par contre, on a trouvé l'organe de la vénération chez le loup, le lion et le tigre, l'organe de la musique chez l'âne. Enfin, l'organe de la propriété, très-saillant, suivant Gall, chez les voleurs opiniâtres et chez les idiots enclins à voler, ne se trouve, selon M. Lélut, ni chez les uns ni chez les autres. « Toutes ces déterminations, dit ce dernier craniologiste, ne valent pas mieux les unes que les autres, et devaient tomber les unes sur les autres. Elles n'étaient et ne pouvaient être que la prétention et l'œuvre d'esprits plus habitués à peser et à

mesurer la matière, qu'à peser, mesurer et surtout interroger l'esprit (1). »

En présence de semblables difficultés, élevées par la science expérimentale contre une solution matérialiste quelconque du problème de la pensée, il faut s'attribuer le monopole de la vérité, ou bien avoir conçu des vérités inaccessibles à la démonstration et au commun des hommes, pour persister à croire que l'hypothèse de Cabanis présente le caractère d'une proposition scientifique, et pour renvoyer au pays des chimères celui qui, d'après des considérations morales ou psychologiques, conclut à l'existence spirituelle de l'âme. Mais qui ne voit, ainsi que l'a fait remarquer M. Janet, les faux-fuyants perpétuels que l'on emploie dans cette question? Si le poids de la matière à laquelle on attribue la faculté de penser fait défaut, on invoque la forme ; si la forme fait défaut, on invoque le poids : tantôt on parle du poids absolu, tantôt du poids relatif. Faut-il chercher la solution dans une résultante du poids, de la structure, de la puissance intrinsèque, de la forme et de l'énergie vitale ? cela est possible, mais qui l'a démontré (2) ?

On peut nous répondre que cette solution n'est pas encore susceptible d'une démonstration rigoureuse, mais qu'elle ressort naturellement de l'ensemble des faits que les physiologistes seuls ou les anatomistes sont capables d'apprécier, en d'autres mots, qu'il est impossible de bien connaître l'organisation de la matière nerveuse, sans conclure que les facultés

(1) *Physiologie de la pensée*, t I; résumé et conclusions.

(2) P. Janet, *Le cerveau et la pensée*, ch. II, III. — Cons. sur cette question : J.-G de Magalhaens, *Factos do espirito humano*, cap. 4. Paris, 1858.

de l'esprit y trouvent leur cause. Fort bien ; mais alors comment se fait-il que cette conclusion ait échappé à Carus, à Müller, à Cuvier, à Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire, à Flourens et à tant d'autres anatomistes et physiologistes illustres ? Évidemment, s'il s'agit d'un problème que le simple raisonnement est impuissant à résoudre, c'est au témoignage des hommes spéciaux que nous devons recourir pour pouvoir porter un jugement de quelque valeur. Or, écoutons un des plus grands maîtres de notre époque, l'homme qui unit avec tant d'aisance le savoir et le bon sens, le profond Claude Bernard.

« Je n'ai pas à entrer ici dans l'examen des questions de matérialisme et de spiritualisme », dit-il dans un *Rapport sur les progrès et la marche de la physiologie générale en France,* rédigé à l'occasion de l'Exposition universelle de 1867 (pp. 227-228). « Je me bornerai seulement à dire que ces deux questions sont en général très-mal posées dans la science, de sorte qu'elles nuisent à son avancement... La matière, quelle qu'elle soit, est toujours, par elle-même, dénuée de spontanéité et n'engendre rien ; elle ne fait qu'exprimer par ses propriétés l'*idée* de celui qui a créé la machine qui fonctionne. De sorte que la matière organisée du cerveau, qui manifeste des phénomènes de sensibilité et d'intelligence propres à l'être vivant, n'a pas plus conscience de la pensée et des phénomènes qu'elle manifeste, que la matière brute d'une machine inerte, d'une horloge par exemple, n'a conscience des mouvements qu'elle manifeste et de l'heure qu'elle indique; pas plus que les caractères d'imprimerie et le papier n'ont la conscience des idées qu'ils retracent, etc. *Dire que le cerveau sécrète la pensée, cela équivaudrait à dire que l'horloge sécrète l'heure ou l'idée du temps.* »

« Non, dit également M. Lélu, le cerveau ne sécrète pas la pensée. Pensée, sécrétion, produit, il y a dans une telle alliance d'idées quelque chose d'étrange et comme de violent, que l'esprit se refuse à admettre. Nos fonctions corporelles et nos fonctions intellectuelles sont opposées dans leur essence, et la différence de leurs rapports à leurs organes respectifs est à la fois le résultat et la preuve de cette différence de nature (1) ».

La voilà, non pas mise en doute, mais formellement niée, l'hypothèse de la matière pensante, que l'on regarde souvent comme parfaitement démontrée par la science expérimentale, et comme une conquête de l'esprit moderne.

Si les citations trop multipliées n'étaient pas fastidieuses pour le lecteur, je mettrais sous ses yeux quelques pages de Flourens, dont les opinions sur les fonctions du cerveau résultent directement d'un grand nombre d'expériences exécutées avec le plus grand talent. Le rare mérite de cet observateur éminent, c'est qu'il fut à la fois grand anatomiste de la matière, et l'on pourrait dire des idées agissant sur le cerveau. Il a cherché, par une série prolongée d'expériences, à déterminer chez l'être vivant le rapport des forces morales et de la matière, et l'expérience l'a conduit à cette conclusion, que personne avant lui n'avait amené à une si grande probabilité : « Ce n'est pas la matière qui vit : la force vit dans la matière, et elle la met en mouvement, l'agite et la renouvelle sans cesse (2). » Le point capital des expériences de ce grand physiologiste, dont les opinions sur le sujet qui nous occupe

(1) *Formules des rapports du cerveau à la pensée.* — Cons. *le Règne humain*, par M. Quatrefages, *Revue des cours scientifiques*, 1867-1868.
(2) *De la vie et de l'intelligence*, pp. 6 et 18.

sont parfaitement d'accord avec les idées de Cuvier (1) et avec celles d'Isid. Geoffroy Saint-Hilaire (2), le point capital, dis-je, est d'avoir mis à part la vie, d'un côté, l'intelligence, de l'autre; c'est d'avoir distingué, le scalpel en main, comme constituant deux empires limitrophes, tous les phénomènes vitaux et tous les phénomènes intellectuels.

Or, si ce n'est pas la matière qui vit, suivant les expériences de Flourens, si ce n'est pas le cerveau qui produit la pensée, ainsi que le dit positivement Claude Bernard, l'hypothèse d'une sécrétion intellectuelle de la matière, émise par les Grecs, reprise par Lucrèce et remise en honneur par Cabanis et quelques savants contemporains, loin d'être une vérité acquise à la science, n'est au contraire qu'une opinion systématique, pouvant être admise ou rejetée, selon les différentes dispositions des esprits, ou selon la façon dont ils ont acquis leurs connaissances.

Mais si quelque matérialiste soi-disant esprit positif n'acceptait pas de bon gré de semblables restrictions, et prétendait qu'elles se ressentent du « mode métaphysique » de penser, nous serions obligé de lui présenter les réflexions suivantes, tirées de l'histoire et calquées sur une page que le chef actuel du positivisme adresse aux métaphysiciens; voici les paroles de M. Littré :

« Je ne feindrai pas de le dire : montrer présentement que les causes premières et les causes finales sont placées en dehors de la portée de l'esprit humain, et que la recherche en doit être abandonnée est un lieu commun. L'expérience en témoigne : depuis tant de siècles que les génies les plus

(1) *Règne animal*, Introd.
(2) *Histoire générale des règnes organiques*, t. II, p. 89.

profonds agitent ces insolubles questions, elles n'ont pas fait un pas, et le fond même est toujours en débat comme le premier jour; or, c'est le plus sûr indice de l'inanité de la recherche que de voir, dans une controverse séculaire qui n'avance pas, le fond controversé. (1) » A notre tour, nous ne feindrons pas de le dire : montrer présentement que les facultés de l'âme sont placées en dehors de l'observation externe, et que la recherche expérimentale en doit être abandonnée, est un lieu commun. L'expérience même en témoigne: depuis tant de siècles que les génies les plus profonds agitent l'insoluble question de la matière pensante, elle n'a fait que reculer devant les travaux des plus habiles observateurs, et le fond même est toujours en débat comme le premier jour ; or, c'est le plus sûr indice de l'inanité de la recherche que de voir, dans une controverse séculaire qui n'avance pas, le fond controversé.

Si donc l'expérience historique et la science expérimentale tendent à prouver de plus en plus l'impuissance du matérialisme à démontrer la non-existence de l'âme immatérielle, que les matérialistes abandonnent cette prétention systématique, et qu'ils reconnaissent, pour rester fidèles à la méthode vraiment positive, le droit de la psychologie à étudier les facultés de l'âme, la raison, la volonté, d'après les données directes de l'observation interne. « Un système scientifique n'est vraiment digne de ce nom, dit M. Wurtz, qu'à la condition de n'exclure aucun ordre de faits importants. » Que dirions-nous du métaphysicien qui prétendrait déduire *a priori*, par de vaines subtilités, les propriétés sensibles de la matière? Que dirions-nous de l'industriel qui, connaissant

(1) *Paroles de philosophie positive*, 2me éd., p. 27.

parfaitement la construction des instruments de musique, voudrait contester au musicien le droit d'enseigner cet art d'après les lois instinctives de l'harmonie ou les règles rationnelles du beau? Ne trouvons-nous pas bien plus simple d'étudier la musique en elle-même, que de vouloir remonter de la dissection d'un instrument aux lois de la musique?

Enfin, tout en reconnaissant qu'en général le cerveau est l'organe indispensable et essentiel de l'intelligence, nous devons avouer que si les phénomènes intellectuels sont un résultat des fonctions d'une partie quelconque de l'organisme, la physiologie est loin de l'avoir démontré. Ajoutons que lors même qu'elle aurait prouvé qu'à chaque modification du cerveau correspond une modification équivalente de la pensée, il suffirait d'admettre que la matière cérébrale est la ***condition*** de l'activité intellectuelle, sans en être la ***cause***, pour que le matérialisme restât tout aussi embarrassé.

III

Scepticisme. — Règles de l'hypothèse.
Application de ces règles à l'examen de quelques hypothèses.

Au fond de toutes les doctrines exclusives, qui forment comme autant de remparts contre le développement de la science, nous trouvons le même vice de raisonnement, consistant à supposer décidé sans retour ce qui est justement en question. Notons que de telles erreurs sont d'autant plus dangereuses, qu'elles ont pour effet inévitable de détruire l'im-

partialité nécessaire dans la recherche du vrai, et de faire retourner à l'état hypothétique les choses dont les hommes étaient parfaitement certains.

Tel est, par exemple, le scepticisme systématique, lequel, sous quelque forme qu'on le présente, renferme une contradiction intolérable. Que soutient-il en effet ? que nous connaissons les choses en tant qu'hommes seulement, et que nos facultés peuvent très-bien nous tromper; que, notre organisation venant à changer, rien ne prouve que nous ne verrions pas les choses d'une manière différente. Or, sous la forme d'une simple hypothèse nécessaire à l'établissement de la vérité, le scepticisme a rendu et peut toujours rendre de grands services; mais s'il veut s'ériger en système et prévaloir contre la science, alors il devient dangereux, et acquiert au plus haut degré un caractère dogmatique, car il revient à dire qu'il est vrai, d'une vérité absolue, que la vérité absolue nous échappe. Par cela même que le sceptique se méfie de la raison humaine, il devrait s'affranchir des conditions de l'humanité pour pouvoir soutenir son hypothèse. Quoi qu'il en soit, on ne parviendra jamais à nous faire croire que la vérité mathématique est purement humaine, et que si par exemple nos astronomes calculent avec exactitude une éclipse du soleil pour samedi prochain, d'autres êtres puissent annoncer cette éclipse pour dimanche ou lundi, sans changer la condition des astres ou les lois de la lumière.

Comme doute provisoire, le scepticisme est parfaitement légitime, car il provoque l'examen et sert à fixer la certitude; comme système philosophique il est nuisible à l'avancement des connaissances humaines, car, en rendant impossible tout critérium de la vérité, il jette l'esprit dans de perpétuelles fluctuations.

Mais, si tels sont à la fois les dangers et l'impérieuse nécessité de la méthode hypothétique, il importe de rappeler les précautions avec lesquelles il faut y recourir et quels sont les moyens propres à nous garantir contre les écueils.

En premier lieu, il faut savoir si l'état de la question exige une hypothèse pour que cette question soit bien comprise; car si l'explication peut être déduite des faits déjà étudiés, l'hypothèse est inutile, et en fait de méthode tout instrument inutile est embarrassant. Donnons un exemple. En soumettant soit du talc, soit du micaschiste à l'action du feu, M. A. Baudrimont a obtenu une odeur de corne brûlée; puis, en chauffant ces mêmes matières avec de la potasse caustique, il a obtenu de l'ammoniaque. Ce fait singulier lui a fait penser que ces roches contenaient des restes d'un monde organique antérieur à l'époque primitive (1). Pour éviter une hypothèse aussi hardie, nous trouvons préférable d'admettre que ces traces de matière organique proviennent de l'infiltration, par les eaux, des matières contenues dans les terrains immédiatement supérieurs au talc ou au micaschiste. Du reste, la découverte de l'*eozoon canadense* et celle du trilobite de Braintree dans la couche la plus profonde des terrains métamorphiques, rendent inutile l'hypothèse de l'éminent professeur de Bordeaux.

La nécessité d'une hypothèse étant reconnue, on ne doit s'occuper de son invention qu'après avoir saisi le plus grand nombre de rapports, non-seulement entre les faits étudiés, mais encore entre les faits à expliquer. Parmi les suppositions qui se présentent naturellement à l'esprit, la préférence doit appartenir à celle qui explique le plus grand nombre de cir-

(1) *Théorie de la formation du globe terrestre*, p. 121 ; Paris 1867.

constances remarquables : elle est la plus probable. Mais si tout en paraissant faciliter l'intelligence de quelques faits particuliers, elle en obscurcit d'autres et entre en lutte avec l'évidence, alors elle doit être rejetée, car elle est fausse. Stahl violait cette règle en soutenant sa théorie du *phlogistique*, que le fait de l'augmentation de poids des métaux calcinés désavouait complétement (1). L'hypothèse étant choisie, il faut savoir quelles en sont les conséquences, et prévoir ce qui doit nécessairement arriver si elle est vraie. Tel fut le procédé de Lavoisier examinant l'hypothèse chimique de Stahl (2). L'expérience a-t elle confirmé la prévision ? l'hypothèse justifiée directement dans ses conséquences par l'observation, peut être considérée comme exacte, et prendre place dans la science à côté des vérités rationnelles, car à vrai dire elle n'est plus une hypothèse. Tel est le principe de l'attraction universelle.

L'esprit droit et positif de Pascal a renfermé l'hypothèse dans des règles tellement justes, dans des limites tellement géométriques, que la confirmation ou la condamnation en devient facile. « Car, dit le grand mathématicien, quelquefois on conclut une absurdité manifeste de sa négation, et alors l'hypothèse est véritable et constante; ou bien on conclut une absurdité manifeste de son affirmation, et alors l'hypothèse est tenue pour fausse; et lorsqu'on n'a pu encore tirer d'absurdité ni de sa négation ni de son affirmation, l'hypothèse est douteuse. De sorte que, pour faire qu'une hypothèse soit évidente, il ne suffit pas que tous les phénomènes s'ensuivent; au lieu que, s'il s'ensuit quelque chose de contradic-

(1) Wurtz, *Dictionn. de chimie ;* disc. prélim.; Paris, 1868.
(2) Wurtz, ouv. cit.; Lavoisier, II.

toire à un des phénomènes, cela suffit pour assurer de sa fausseté. (1) »

Après avoir cité ces paroles remarquables, il serait inutile d'insister davantage sur les règles à imposer à nos conjectures. Appliquons maintenant ces observations à quelques hypothèses prises au hasard dans les différentes sciences.

Les apparences singulières que la planète Saturne présente, lorsqu'on l'observe au télescope, déconcertaient depuis longtemps les astronomes, quand Huyghens imagina qu'elles pouvaient résulter d'un anneau lumineux environnant la planète. « Singulière idée, disait je ne sais quel savant de son époque, de vouloir mettre un collier au dieu du temps! » Cependant Huyghens put se convaincre que cette explication très-simple, quoiqu'elle n'eût pas d'exemple dans le ciel, rendait compte aisément de toutes les singularités du phénomène. Mais, loin de se contenter de cet état douteux par lequel passe toute hypothèse, il calcula avec soin les apparences que, dans sa supposition, la planète devait successivement offrir au télescope, et ses observations s'étant trouvées conformes à ses prévisions, c'est alors seulement que la justesse de l'hypothèse lui parut prouvée.

Un siècle plus tard, cherchant à se rendre compte de l'existence permanente de l'anneau de Saturne, Laplace a été conduit à penser que cet anneau n'avait pu rester pendant des siècles dans la position qu'il occupe par rapport à la planète, que parce qu'il était animé d'un mouvement de rotation dans son plan et autour de son centre. Puis, en se fondant sur des considérations mécaniques, il a calculé le temps que l'anneau emploie à faire un tour entier sur lui-même.

(1) *Réponse* de Pascal au P. Noël.

D'un autre côté, Herschel, qui, à l'aide de ses instruments puissants, observait assidument les diverses apparences de l'anneau, trouva qu'elles indiquaient une rotation de cet anneau dans son plan, et il put en déduire la vitesse de ce mouvement. « Les deux savants, dit M. Ch. Delaunay, opérant ainsi en même temps, à l'insu l'un de l'autre, et par des moyens différents, trouvèrent, pour la durée de la rotation de l'anneau de Saturne, deux nombres presque identiquement les mêmes. »

Voilà un double exemple d'une hypothèse rendue nécessaire par les faits, et confirmée dans ses conséquences par l'observation, en un mot devenant une vérité certaine.

A l'occasion de la recherche du « corps central » autour duquel tournerait la voie lactée, Lambert, géomètre de Mulhouse, émettait l'idée ingénieuse que l'existence et la position de ce corps se révéleraient peut-être un jour par de petites perturbations dans les mouvements des planètes de notre système, perturbations analogues à celles que l'action du soleil fait subir à la lune, dans sa révolution mensuelle autour de la terre (1) ». « C'est la première fois, dit M. le colonel Liagre, que, dans l'histoire de la science, on voit poser le principe de la possibilité de découvrir un corps céleste inconnu, à l'aide des perturbations qu'il apporte dans un corps connu. (2) » Mais ce n'était là qu'une supposition peu justifiée encore par les faits, puisque le mouvement de la voie lactée autour d'un point immobile n'était lui-même qu'une hypothèse.

(1) *Photometria*. 1760. — W. Struve, *Études d'astron. stellaire*, p. 17 et note n° 21 ; 1847.

(2) *Discours sur la structure de l'univers* ; Bruxelles, 1862.

Cependant une planète bien connue, Uranus, offrait dans sa marche des écarts qu'aucun effort de calcul n'avait pu réduire. Ce fut alors, bien longtemps après la mort de Lambert, que l'hypothèse de ce géomètre célèbre devint utile. Les astronomes supposèrent que ces irrégularités tenaient à l'attraction de quelque planète perdue dans l'espace à des distances trop considérables pour que l'œil pût l'apercevoir. Or, il s'agissait de déterminer la position, le volume, la révolution elliptique de cet astre hypothétique. Avec quelle merveilleuse précision ce problème de mécanique n'a-t-il pas été résolu de nos jours et presque sous nos yeux ? L'hypothèse avait été si savamment combinée et répondait si bien à la difficulté, qu'elle avait été acceptée comme vraie, avant même d'avoir été confirmée par l'observation. En effet, sur la foi d'une formule algébrique, les astronomes se montraient convaincus de l'existence de la planète invisible, quand un habile observateur berlinois, muni d'un télescope puissant, la découvrit presque à l'endroit même des cieux où le calcul avait marqué son cours. C'est que, née d'un besoin réel, cette hypothèse, ainsi que celle de Huyghens, ne faisait violence ni aux faits ni à la logique.

Cependant une hypothèse peut être vraie, sans être susceptible d'une vérification aussi rapide; car très-rarement elle part de faits assez simples pour pouvoir être confiée au mécanisme infaillible de la mathématique, et conduite directement, avec toutes ses conséquences, en face de l'évidence. Néanmoins, elle ne peut s'affirmer vraie qu'après la vérification de ses conséquences. Sans cette précaution nécessaire à la méthode, on risquerait fort de tomber dans l'erreur, laquelle n'est le plus souvent, dans les sciences, qu'une hypothèse affirmée sans preuves et même malgré les preuves

contraires. Mais comme on ne peut pas dire que toute hypothèse non vérifiée par l'expérience soit nécessairement fausse, il faut, avant de l'adopter, examiner si son point de départ ne l'est pas lui-même, ou bien si l'explication que l'on veut en déduire n'exige pas de nouvelles hypothèses, ce qui reviendrait à multiplier les obstacles au lieu de les faire disparaître.

Dans cette classe d'hypothèses rentra la célèbre théorie corpusculaire, lorsqu'elle attribua à l'atome les propriétés les plus fantastiques, après l'avoir dépouillé de l'étendue réelle et positive qu'il possède, soit dans la conception de quelques philosophes de l'antiquité, soit chez les savants modernes. Considéré comme le dernier degré de division chimique de la molécule hétérogène, c'est-à-dire comme une très-petite quantité de matière indécomposable par les forces connues, mais pouvant entrer dans les calculs et être appréciée par ses affinités, l'atome n'est plus une création purement imaginaire, et l'hypothèse atomique peut être admise jusqu'au moment où les progrès de la science l'auront rendue inutile (1). Il faut cependant se garder de défendre cette hypothèse comme si elle était l'expression immuable de la réalité, surtout en ce qui concerne la forme et les différents modes de groupement des atomes ; car rien ne prouve qu'en partant d'un plus grand nombre de faits que celui dont nous connaissons actuellement les lois, on ne puisse en tirer des inductions tout autres, et même plus fécondes en résultats.

« Une théorie est bonne, dit M. Wurtz, lorsqu'elle parvient à grouper les faits dans un ordre logique. Elle est féconde lorsqu'elle provoque des découvertes et qu'elle porte en elle

(1) Cons. Naquet, *De l'atomicité;* Revue positive, février 1868.

le germe de progrès importants (1). » La théorie atomique est dans ce cas (2).

Citons encore un exemple. On détermine en optique les lois de la réflexion, de la réfraction simple, de la double réfraction, de la dispersion, de la polarisation, des interférences, des anneaux colorés, etc. Ce sont là des lois isolées, des phénomènes qui, quoique groupés les uns à côté des autres, ne font pas un ensemble, un tout. En les étudiant, l'esprit est frappé de cette diversité de manifestations produites par un objet unique, la lumière, et il cherche à s'en rendre compte en imaginant un phénomène plus général et plus simple au moyen duquel tous les autres puissent être reliés entre eux, c'est-à-dire en admettant que la lumière n'est autre chose que le mouvement vibratoire d'une substance éminemment élastique et subtile, à laquelle on donne le nom d'*éther*. On sait avec quelle facilité cette hypothèse, qui échappe à toute vérification expérimentale, est parvenue non-seulement à expliquer les phénomènes connus de l'optique et à faire de cette partie de la physique un système ordonné, une science complète, mais encore à prévoir longtemps d'avance des résultats dont l'expérience venait ensuite confirmer l'exactitude. C'est ainsi que bien avant les expériences si décisives de Foucault, la théorie des ondes lumineuses avait annoncé que la vitesse de transmission de la lumière est la plus grande dans les milieux les moins réfringents.

Il ressort de tous ces exemples, que la première condition de l'hypothèse ce n'est pas, comme on l'a dit souvent,

(1) Wurtz, *Dict. de chimie; hist. des connaiss. chimiques;* Paris, 1868.
(2) Herschel, *Discours sur la philos. naturelle*, p. 339.

qu'elle soit susceptible d'une vérification directe, ce qui supposerait *a priori* la possibilité d'une semblable vérification, mais qu'elle soit justifiée par un besoin réel de la méthode.

CONCLUSION.

En parcourant un grand cercle d'événements historiques avant d'aborder quelques questions de philosophie ayant une certaine actualité parmi les savants, nous avons eu en vue d'appeler l'attention du lecteur sur plusieurs faits précurseurs de la méthode scientifique, trop généralement oubliés, malgré l'importance qu'ils présentent au point de vue de l'histoire du libre examen.

Quoique très-rapide et remplie d'inégalités quant aux développements accessoires, notre analyse historique nous a d'abord montré que l'erreur capitale de la philosophie naturelle chez les Grecs consistait principalement dans l'application tyrannique de la méthode syllogistique et déductive à

l'étude du monde sensible, et que la vraie méthode, à la fois rationnelle et expérimentale, a produit chez les artistes des résultats positifs et éminemment durables.

Cette double acquisition de notre critique, en nous enseignant que dans la philosophie naturelle, comme dans l'art et en toute chose, il y a un juste milieu qui nous préserve des excès contraires, doit nous tenir en garde, d'un côté contre le procédé des philosophes anciens, de l'autre contre l'opinion de ceux qui prétendent appliquer à toutes les sciences la méthode expérimentale, qui ne convient qu'à quelques sciences, et en particulier aux sciences de la nature.

En remontant des époques obscures du moyen âge vers les temps modernes, nous avons pu apprécier la grandeur de la révolution intellectuelle qu'accomplirent quelques grands génies du xv[e] et du xvi[e] siècles, et incidemment nous avons constaté l'absence de toute violence exercée dans l'intention d'obtenir ce triomphe.

Au moyen de quelques faits empruntés à l'histoire des beaux-arts, nous avons montré combien l'esprit moderne est redevable de ses progrès aux grands artistes qui fondèrent la Renaissance, et avec elle la liberté intellectuelle; et la science nous a apparu comme le fruit de l'application légitime de cette liberté à la recherche du vrai.

Après avoir signalé l'affirmation d'un système astronomique fondé sur une autorité que chacun porte en soi, la Raison, comme étant, par sa portée morale, le fait dominant de la Renaissance, nous avons vu jusqu'à quel point l'intolérance en matière scientifique et le fanatisme religieux furent impuissants à arrêter le développement de la vérité.

Les rôles respectifs de Galilée, de Bacon et de Descartes dans l'établissement de la méthode, sont généralement ap-

préciés d'après les préférences que les historiens accordent soit à des systèmes exclusifs de philosophie, soit à leur propre nationalité. De semblables considérations sont étrangères à l'esprit scientifique : en conséquence nous avons cru devoir rétablir l'ordre dans lequel s'est exercée sur les contemporains l'action de chacun de ces trois grands réformateurs des sciences, dont la gloire n'appartient pas moins au genre humain tout entier, qu'à leur propre patrie.

Si l'illustre Jenner avait caché sa découverte du vaccin, il n'eût jamais été qu'un simple citoyen anglais ; mais, en livrant son secret, il perdit ce titre particulier pour devenir le citoyen de toutes les nations et le bienfaiteur de l'humanité. De même, Galilée, Bacon et Descartes sont devenus citoyens du monde, dès qu'ils eurent révélé des vérités qui peuvent servir à l'éducation de tous les hommes.

L'histoire de Newton et de Galilée est aussi intéressante au point de vue biographique qu'au point de vue de la science. Nous y avons puisé plus d'un exemple instructif, quant à la prudence et à la discrétion que l'on doit apporter dans ses opinions soit sur le génie d'un savant, soit sur une découverte scientifique; et nous avons fait ressortir les inconvénients et les dangers qui accompagnent en toutes choses la précipitation du jugement.

Passant ensuite à l'examen de quelques systèmes exclusifs de philosophie ayant rapport à l'étude de la nature, nous avons constaté que, presque toujours émanés de convictions purement personnelles ou d'opinions régnant à une époque particulière, ces systèmes ne doivent pas être confondus avec la science, dont ils se distinguent par leur côté dogmatique et flottant.

Pour montrer que la physiologie expérimentale est loin

d'appuyer l'hypothèse qui attribue au cerveau la faculté de penser, nous avons cru devoir rappeler l'opinion formellement contraire, contenue dans les travaux récents de quelques grands physiologistes.

Enfin, une étude sur l'hypothèse, accompagnée d'exemples puisés dans l'histoire de la science, nous a fait voir combien il est difficile de condamner systématiquement tel ou tel procédé de l'intelligence pour étendre le domaine de la certitude. Il résulte de l'ensemble des réflexions et des faits contenus dans le dernier chapitre de ce travail, que pour rester fidèle à la méthode scientifique, il faut et il suffit que la recherche de la vérité soit libre de toute idée préconçue et de toute pression extérieure. Telle est la condition du progrès de la science.

Mais, pour être fondée sur le libre examen, la science ne recommande ni ne justifie d'aucune manière l'intolérance de certains caractères envers ce qui est du domaine du sentiment ou de la foi. La science ne sent le besoin de se rattacher à aucune opinion individuelle ni à aucune secte religieuse. Les sciences naturelles, en particulier, dont l'objet est l'étude des phénomènes extérieurs et des lois qui régissent ces phénomènes, ne sont intéressées au triomphe d'aucune idée systématique ni d'aucune croyance de sentiment. Loin d'avoir la prétention de produire des croyants ou des athées, la science de la nature, visant simplement à produire des savants, cherche la vérité en elle-même, et après l'avoir reconnue avec assurance, elle l'expose sans dissimuler, mais aussi sans l'imposer à personne et sans lui attribuer une importance qui dépasse les limites de la certitude.

La botanique, par exemple, en étudiant les végétaux des plaines arides de l'Asie et de l'Afrique, y a signalé l'existence

d'une espèce de lichen comestible, le *Sphærothallia esculenta*, cryptogame très-féculent, qui croît en grande quantité sur les roches du désert, notamment en Égypte et en Arabie; or, arrachés par les vents, ces végétaux sont transportés à de grandes distances et retombent ensuite sous forme de pluies d'une nourriture saine et abondante. C'est ce qui arriva, dans l'Afghanistan, pendant le siége de Hérat par le Shah de Perse (1). Voilà le fait scientifique. Après l'avoir enseigné comme certain, la botanique laisse à chacun la liberté d'y voir ou de ne pas y voir l'explication de l'antique *manne du désert*, dont s'est nourri le peuple d'Israël. De même, en adoptant comme certain le vrai système du monde, l'astronomie se borne à en donner la démonstration mathématique, sans contester à qui que ce soit le droit de croire au miracle de Gabaon.

Voilà en quoi consiste la *neutralité des sciences naturelles*. Attaquer cette neutralité, sous prétexte que la science doit être catholique ou protestante, c'est exiger que les savants introduisent dans l'exposition scientifique des faits la même diversité d'opinions et de sympathies qui les divise dans la vie sociale; c'est vouloir, par exemple, que le botaniste chrétien ou juif nie systématiquement l'existence, en Égypte et en Arabie, du *Sphærothallia esculenta*, de peur de compromettre, en l'acceptant, les traditions bibliques; ou bien que la géologie rejette toute explication sur les fossiles des hautes montagnes, qui ne serait pas inspirée par la croyance au déluge universel. Or, si tel est l'enseignement orthodoxe des sciences expérimentales, nombre de faits historiques nous prouvent que son application, souvent imposée par l'autorité,

(1) Duchartre, *Éléments de botanique*, p. 232; Paris, 1867.

a toujours été impuissante à modifier le penchant naturel de l'esprit pour tout ce qui porte le caractère de la liberté.

Lorsque Christophe Colomb entreprit son voyage à travers l'Océan, il commença par proposer les raisons d'après lesquelles il espérait découvrir de nouvelles terres et un nouveau continent. Malgré les riantes espérances que la sublime audace d'un tel projet pouvait inspirer à la reine Isabelle, on ne laissa pas d'opposer au navigateur génois le verset suivant tiré d'un psaume dont on n'avait jamais songé à détourner le sens figuré pour en faire une théorie géographique : « J'ai étendu la terre comme une nappe et j'ai placé le ciel par dessus comme une tente. » Les théologiens de Salamanque prétendaient conclure de là que le dessein de Christophe Colomb de naviguer vers l'Ouest pour retrouver l'Inde et le Japon, en faisant le tour de la terre, était contraire aux saintes écritures et condamnable par conséquent. Voilà à quoi peuvent aboutir les interprétations arbitraires de la Bible.

Heureusement que la reine d'Espagne trouva d'autres conseillers, tout aussi pieux que les professeurs de théologie de Salamanque, qui l'engagèrent à confier après huit ans de sollicitations quelques vaisseaux à l'illustre navigateur ; et c'est ainsi que l'Amérique fut découverte. Il se fût peut-être écoulé un siècle encore avant une nouvelle tentative, si l'on avait persisté à croire à l'autorité infaillible des théologiens en toute question scientifique, et, sous prétexte qu'il y avait tel verset des psaumes d'où l'on pouvait inférer que la terre est plate au lieu d'être sphérique, on eût éconduit Colomb comme un insensé ou même condamné comme hérétique.

C'est donc à tort que l'on attaque encore aujourd'hui la neutralité de la science au nom de la religion ou de la Bible, et le libre enseignement au nom de la foi. La religion aspire

à préparer les hommes pour la vie future, la science les prépare pour la vie présente. La Bible enseigne des dogmes que ni l'expérience ni le raisonnement ne sauraient démontrer ; la physique enseigne ce qui est mesurable dans l'espace et dans le temps, ou bien ce que la raison découvre comme certain dans une série de phénomènes. La théologie n'admet pas la discussion et s'impose à la conscience avec une souveraine autorité; la science, au contraire, suppose le libre examen et la pleine liberté de jugement. L'Église exige, pour fonder la paix universelle, la soumission absolue de toutes les consciences aux décisions des conciles; pour la science, au contraire, la véritable unanimité est celle que fait naitre l'évidence : cette unanimité régnera toujours parmi les hommes qui, dans toute l'indépendance de leur raison et après un mûr examen, tombent d'accord sur les mêmes points. Les autorités ecclésiastiques peuvent s'enquérir des conséquences d'une vérité, et par suite défendre de l'enseigner dans leurs écoles; les universités laïques, au contraire, doivent enseigner sans réserve la solution scientifique d'un problème quelconque, quand même cette solution semblerait s'opposer à nos croyances les plus chères.

Chercher la vérité indépendamment de toute influence étrangère à la méthode, et exposer sincèrement le résultat quel qu'il soit de la recherche, voilà ce qui constitue à la fois la ***liberté dans l'étude de la nature*** et le ***libre enseignement des sciences naturelles***. Pur de toute violence, et dégagé de tout intérêt de parti, cet enseignement ne suppose nullement que la science doive se mettre au service soit de l'athéisme, soit d'un système religieux quelconque. En adoptant la méthode expérimentale, comme étant à la fois la plus sûre et la plus féconde pour l'étude des phénomènes, il ne

s'arroge pas le droit d'imposer cette méthode aux sciences qui ont un autre objet. Sincère, lucide et jamais agressif, il apporte la plus grande impartialité dans l'exposition du vrai, la circonspection la plus complète dans l'appréciation du bien, et la franchise la plus généreuse dans l'admiration du beau.

FIN.

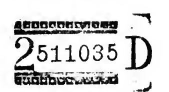


TABLE DES MATIÈRES.

INTRODUCTION.

CHAPITRE PREMIER.

La méthode avant la Renaissance.

CHAPITRE II.

Fondation de la liberté intellectuelle.

CHAPITRE III.

Fondation de la méthode scientifique.

CHAPITRE IV.

Les systèmes exclusifs et l'hypothèse devant la méthode.





